L'AGRONOMIE TROPICALE

1952
VII
N° 2
Mars-Avr.

NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS 45bis AV. DE LA BELLE GABRIELLE NOGENT-S/MARNE (SEINE)

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO **2** — Volume VII - 1952

SOMMAIRE

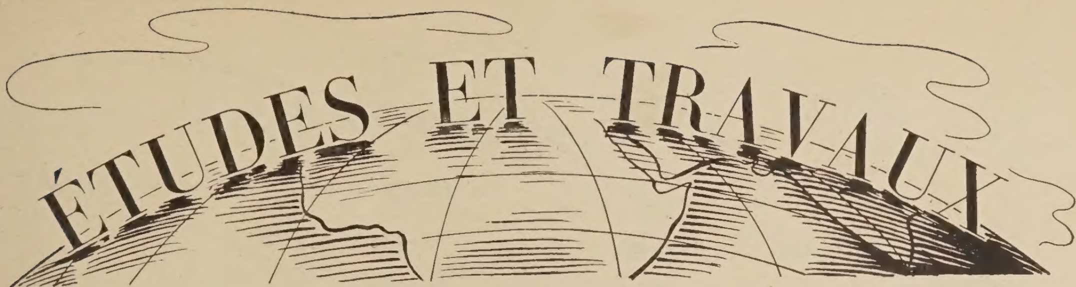
	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	2.200 francs	370 francs	390 francs
ÉTRANGER	2.700 francs	450 francs	470 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché Roche

Plaine d'Amparihy (Madagascar). Végétation de zozoro (*Cyperus madagascariensis*) sur alluvions récentes évoluées en sol de marais.



LE SINE-SALOUM AGRICOLE

par **M. BOUSQUET**

PREMIÈRE PARTIE

MONOGRAPHIE AGRICOLE DU SINE-SALOUM

Introduction

Le Sine-Saloum se situe entre 13° 35′ et 14° 53′ de latitude Nord et 14° 36′ et 16° 47′ de longitude Ouest, au Sénégal.

Il couvre une superficie de 2.668.000 ha, sur lesquels 570.000 sont emblavés, en moyenne, tous les ans et 164.000 ont été transformés en réserves forestières par arrêtés du Gouverneur Général. Les terrains salés, impropres à la culture, occupent environ 200.000 ha dans les deltas du Sine et du Saloum et sur les affluents de la Gambie. Ils doivent leur extension à l'affaissement de la terre par rapport à l'Océan. La marée remonte parfois jusqu'à 200 km de l'embouchure. Des travaux de dessalement, entrepris dans le delta du Sine depuis 1941, permettront de récupérer d'importantes superficies pour développer la culture du riz.

La population du Sine-Saloum atteint 420.000 habitants sédentaires auxquels il convient d'ajouter la population flottante (navetanes) qui s'est élevée à environ 45.000 habitants en 1949. Cette population est constituée par divers groupes ethniques parmi lesquels les Ouoloffs et les Sérères sont de beaucoup les plus importants.

1° **La race Ouoloff**, qui compte environ 215.000 habitants, représente la moitié de la population. Les Ouoloffs sont de gros cultivateurs d'arachides.

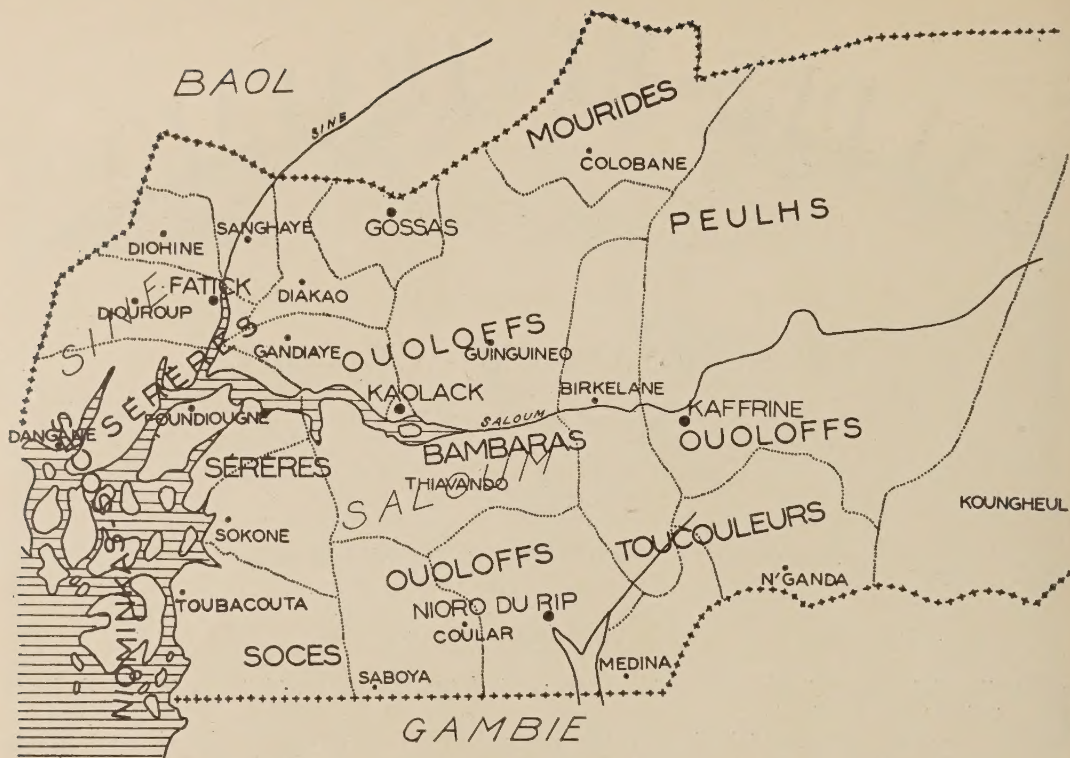
2° **La race Sérère** comprend 125.000 habitants groupés dans le Sine (Ouest du Sine-Saloum). Les Sérères constituent une population paysanne par excellence. Ils pratiquent une culture plus rationnelle, s'attachent à la terre dont ils savent conserver la fertilité, ils sont de gros producteurs de mil.

3° **La race Peulh** est représentée par 28.000 habitants généralement nomades et disséminés sur tout le Territoire. Les Peulhs sont éleveurs et cultivateurs de mil.

4° **La race Niominka-Socé** compte environ 17.000 habitants groupés dans les îles du Saloum et le Sud-Est.

5° **Les autres races** (Bambaras, Toucouleurs, Maures, Mandjaques, etc.) : 35.000 habitants environ non compris les navetanes. Ce sont d'ailleurs d'anciens navetanes qui se sont fixés dans le pays.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.



Les conditions agrologiques

A. *Climatologie*

1° Les zones climatiques du Sine-Saloum

On peut diviser le Sine-Saloum en trois zones climatiques :

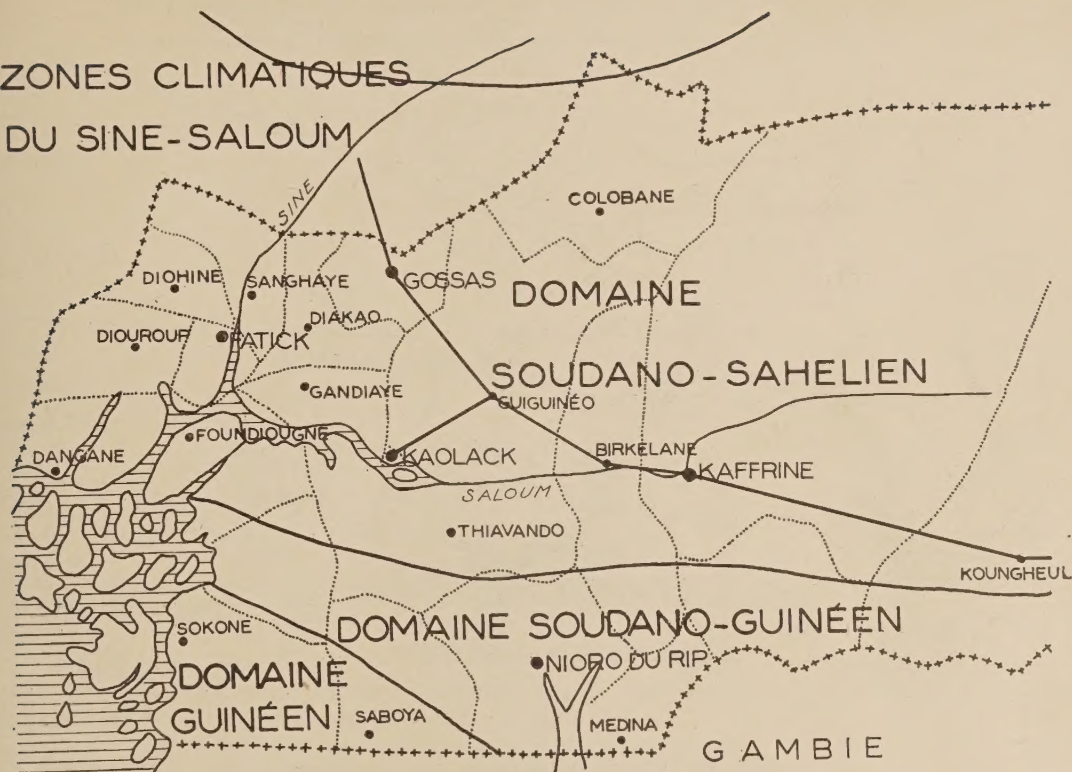
a) *Le domaine Guinéen.* Le Nionmbatto, canton situé à l'extrême Sud-Est, bordé par l'Océan et la frontière de Gambie, fait partie du domaine Guinéen. La hauteur moyenne annuelle des pluies atteint et dépasse 1 m. L'hivernage dure cinq mois, de juin à octobre. En saison sèche, les vents d'Est n'y font qu'une brève apparition si toutefois ils s'y font sentir. L'hygrométrie de l'air est toujours élevée et, en saison sèche, le sol absorbe une importante quantité d'eau par les phénomènes des rosées et des condensations internes. Certaines sources ne tarissent que fin mars (Toubacouta) ou bien donnent toujours de l'eau (Djikoye et Néma). C'est la zone de croissance du palmier à huile (*Elaeis guineensis*) et du cocotier (*Cocos nucifera*).

b) *Le domaine Soudano-Guinéen* débute un peu au Sud de la vallée du Saloum à l'Ouest et un peu au Sud de la voie ferrée du Dakar Niger à l'Est.

c) *Le domaine Soudano-Sahélien* occupe la zone Nord.

Ces deux dernières zones sont caractérisées par un hivernage de cinq mois avec une moyenne annuelle des pluies comprise entre 0,55 m et 1 m.

Pendant la saison sèche, le vent d'Est ou Harmattan, sec et brûlant, souffle à peu près constamment (sauf de novembre à janvier où il se fait cependant sentir). A ce moment l'air est très-sec et la température atteint et dépasse 40° C à l'ombre. On trouve dans ces zones une végétation arbustive différente de celle qui peuple les forêts de la précédente. Les associations végétales varient avec la nature du sol. Nous en reparlerons au moment de l'étude des sols.



2° Données climatiques

Hauteurs moyennes des pluies de 1937 à 1947 et nombre de jours de pluie en 1949 :

Localités	Hauteur des pluies en m/m	Nombre de jours de pluie en 1949
Gossas	570	31
Diakao	699	37
Kaolack	712	46
Fatick	774	46
Foundiougne	775	50
Kaffrine	829	39
Sokone	889	35
Keur Madiabel	898	33
Koungheul	921	42
Nioro du Rip	1.036	50

Température à Kaolack

Température moyenne	27°8
Moyenne des minima	20°67
Moyenne des maxima	36°0
Températures extrêmes	11° et 46°

SANGHAYE
GOSSAS
DIAKAO
550 A 700 MM
FATICK
GUINGUINEO
700 A 800 MM
KAOLACK
BIRKELANE
KAFFRINE
FOUNDIOUGNE
DJILOR
KOUNGHEUL
800 A 900 MM
N'GANDA
NIORO DU RIP
900 A 1000 MM

LES PLUIES DANS LE SINE-SALOUM

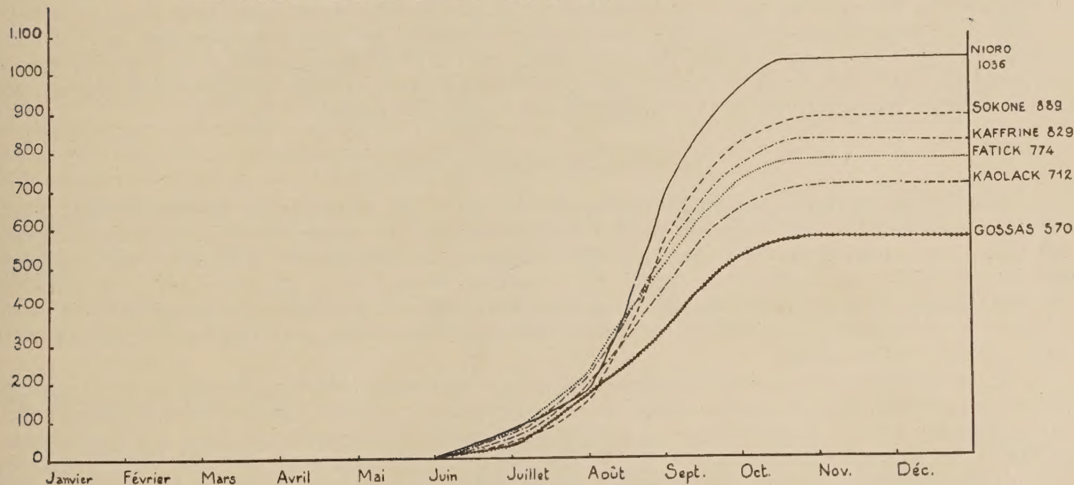
HAUTEURS MOYENNES MENSUELLES DES PLUIES

MOYENNES DECENNALES DE 1937 A 1947

KAOLACK
KAFFRINE
NIORO
GOSSAS
SOKONE
FATICK

400
300
200
100
0

Janvier Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Sept. Oct. Nov. Déc.



B. *Les sols et les terres de culture*

L'essentiel des roches mères est constitué par des sables quaternaires d'origine éolienne et fluviatile ou des grès argileux d'origine mio-pliocène.

Les sables occupent presque toute la zone occidentale et peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. C'est cette couche de sable qui constitue la roche mère, les marnes, calcaires (région de Gossas) et grès sous-jacents étant trop profonds pour avoir une influence notable. Ces sols, lorsqu'ils sont livrés à la culture, évoluent rapidement en raison de leur capillarité très réduite et de leur compacité extrêmement faible.

Les grès argileux ou plus souvent ferrugineux apparaissent dans la zone orientale à l'Est de Kaffrine de chaque côté de la voie ferrée. Leur surface, partiellement convertie en oxyde ferrique, a donné naissance à une couche très dure communément dénommée latérite et appelée grés ferrugineux par les géologues. Vers le Nord (région du Ferlo), les grès et la cuirasse passent plus en profondeur et sont recouverts par une couche de sable plus ou moins épaisse. Des affleurements de latérite sont également perceptibles dans la zone Sud et Sud-Est du Sine-Saloum (Toubacouta, Coular, Nioro du Rip). Cette cuirasse, de formation très ancienne, est quelquefois compacte, mais, le plus souvent, elle a été attaquée par les agents atmosphériques et s'est transformée en gravillons ferrugineux, utilisés pour les constructions et l'entretien des routes. L'ensemble, cuirasse, cailloutis et gravillons, a été recouvert, dans sa plus grande étendue, par une mince couche de sable et la végétation a pu s'y développer. L'établissement de cultures sur ces sols provoque l'entraînement de la couche sableuse par érosion et l'on aboutit à la formation de « bowés ».

1° Les sols sableux

Les sols sableux occupent la plus grande partie du Sine-Saloum. Ils sont perméables, légers, de teinte grise ou gris rougeâtre lorsqu'ils sont très évolués et dégradés. Ils présentent une réaction légèrement acide et sont pauvres en bases échangeables. Leur pauvreté en matières organiques (moins de 2 %) et leur faible teneur en argile (moins de 7 %) ne leur permettent qu'un faible pouvoir absorbant. Cependant, ils se révèlent fertiles pour l'arachide et le petit mil (*Pennisetum*) et sont d'un intérêt économique primordial pour le Territoire, car le mil constitue l'aliment de base du Sénégalais et l'arachide représente son principal pouvoir d'achat.

Ces sols sont appelés « Dior » par les Ouoloffs et les Sérères lorsqu'ils sont fortement sableux et « Deck-Dior » lorsqu'ils sont légèrement compacts. Ils sont caractérisés par la présence

de caddes (*Faidherbia albida*), de m'bepps (*Sterculia setigera*), de dimbs (*Cordyla africana*) de *Balanites aegyptiaca*, de baobabs (*Adansonia digitata*). L'abondance et l'intensité des précipitations en juillet et août y ont une action prépondérante pour leur évolution et leur dégradation. Leur perméabilité et leur faible pouvoir absorbant favorisent l'infiltration des eaux de pluie et l'entraînement dans les parties profondes des colloïdes, de l'oxyde ferrique et des bases échangeables ; le mouvement inverse, au cours de la saison sèche, est pratiquement inexistant surtout lorsque le sable grossier prédomine en surface. Leur faible compacité favorise l'entraînement par les eaux de ruissellement des mêmes éléments des parties hautes (déjà appauvries) vers les dépressions généralement incultes. Ce mouvement, qui est totalement irréversible, présente une importance particulière au point de vue de la conservation de la fertilité du sol.

2° Les sols sablo-argileux

Ces sols existent un peu partout, soit sur des plateaux, soit dans de petites plaines, terres « Dech » ou « Dack », soit dans les vallées ou les dépressions, terres « Ban ». Ils sont de teinte gris brun, car plus humifères que les sols sableux. Ils présentent également une réaction légèrement acide. Leur teneur en argile est comprise entre 7 et 15 %. Etant plus compacts et possédant un pouvoir absorbant plus élevé que les sols sableux, ils sont moins sensibles à l'érosion éolienne ou pluviatile ; la remontée en saison sèche des éléments entraînés en profondeur par les eaux de pluie se fait mieux.

En général, ces sols sont d'origine alluvionnaire et constitués au quaternaire par les apports des anciens fleuves Sine et Saloum. Dans la zone orientale, ils résultent parfois de la décomposition des grès argileux mio-pliocènes avec apport éolien de sable au quaternaire. Dans les dépressions, les mares, les marigots temporaires et les anciens lits de rivières ou de fleuves, ils ont bénéficié de l'apport des éléments fins par ruissellement, terres « Ban ». Dans le Sud, où la végétation est plus dense et le sol plus humifère, on passe progressivement aux sols sablo et argilo-humifères qui seront mentionnés plus loin.

On y rencontre le sourour (*Acacia stenocarpa*), le *Tamarindus indica*, l'*Acacia sieberiana*.

Ils sont moins cultivés que les sols sableux ce qui explique une plus grande densité de végétation et, par conséquent, leur plus forte richesse en matières organiques. En raison de leur compacité, les variétés d'arachides à port érigé donnent de meilleurs résultats que les variétés rampantes et permettent un arrachage plus facile avec moins de gousses restant en terre. Dans la zone Sud, plus humide, on rencontre des cultures de maïs et de coton. Enfin, certains bas fonds sont inondés en hivernage et par conséquent incultivables.

3° Les sols argilo-sableux, les sols argileux, les sols argilo-humifères et les sols sablo-humifères

Dans les bas fonds ou dépressions et dans les fonds de vallées, certains sols contiennent une forte proportion d'argile (plus de 15 %). Ces sols sont d'origine alluvionnaire. Par suite de l'apport de sable par voie éolienne, ils évoluent parfois vers le type sablo-argileux. Les cultures de gros mil, de coton et de riz y sont possibles, mais la plupart d'entre eux ne sont pas cultivés et une végétation à base de sourours (*Acacia stenocarpa*) s'y installe.

Certaines vallées très boisées des domaines Guinéen et Soudano-Guinéen donnent naissance, dans les galeries forestières, à des sols humifères ; en général ils sont argilo-humifères dans le fond de la vallée et sablo-humifères sur les versants (vallées de la Néma, du Djikoye, du Bao-Bollon, du Nianimarou). Ces terrains bénéficient à la fois des eaux de ruissellement en saison des pluies et des eaux parfois permanentes de la rivière ou du marigot. La végétation spontanée à base de palmiers, *Elaeis guineensis* notamment, de *Ficus*, de *Landolphia*, conjugue ses effets avec ceux des dunes voisines pour les protéger contre les vents. Ces terres, désignées sous le nom de « Faro », conviennent aux cultures maraîchères, au riz, aux bananes, aux ananas dans les parties basses et aux cultures fruitières et potagères dans les parties hautes, c'est-à-dire sur les versants.

4° Les sols salés

Ce sont des plaines basses, entourées de dunes ou de plateaux sableux, inondées par les eaux de ruissellement en saison des pluies et atteintes par les remontées des eaux de mer en saison sèche. On les rencontre dans le delta du Sine et sur les affluents de la Gambie (Bao-Bollon

notamment). Des travaux importants de dessalement ont été entrepris depuis 1941 dans le Sine par le Service de l'Agriculture. Ces travaux, qui ont pour but d'interdire la remontée des eaux de mer, rendront possible l'extension de la culture du riz qui supporte une dose assez importante de chlorures.

5° Les sols latéritiques

Nous avons vu que la cuirasse ferrugineuse d'origine mio pliocène affleure en de nombreux points de la partie Est et en quelques endroits de la zone Sud. Ces affleurements, désignés sous le nom de bowés, ne portent aucune végétation et sont incultes; mais la cuirasse est généralement recouverte par une couche de sable d'origine pluviatile ancienne et quelquefois éolienne, dont l'épaisseur peut varier de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres. Les Sénégalais cultivent parfois du mil sur ces terres arables de 10 à 15 cm de profondeur, mais le danger de dégradation par érosion y est tel qu'il est préférable d'y interdire toute culture chaque fois que la couche de terre est insuffisante. C'est d'ailleurs dans ce sens que l'effort de classement de forêts a été fait, puisque les réserves forestières sont très abondantes et très importantes dans les zones occupées par ces sols.

On y rencontre de nombreux « rats » (*Combretum*), des *Bombax buonopozense* et, dans la zone Sud, du côté orienté au Nord, des lianes à feuilles persistantes de couleur vert foncé.

Mise en valeur d'un sol de forêt

Lorsqu'un cultivateur sénégalais s'installe sur un terrain neuf et boisé comme il s'en rencontre encore en quantités de plus en plus réduites dans les terres neuves du N'Doucoumane (zone Nord-Ouest) ou du Sud du Sine-Saloum, il choisit, pour ses cultures d'arachides, les sols les plus légers et pour les mils les sols les plus riches en argile.

Il abat les arbres trop abondants, en particulier ceux qui ne lui rapportent pas et ceux qui ne sont pas d'un abattage trop pénible. Il laisse, au moment du défrichement, de cinq à trente arbres par hectare suivant les races (Ouoloffs, Mourides ou Sérères). En général, il pratique une incision annulaire sur les arbres, dont l'abattage s'avère trop pénible, et il brûle à leur pied les herbes et les arbres abattus.

Dans les régions Sud, les cultivateurs mettent en valeur des terrains sur cuirasse latéritique couverts d'une végétation abondante de rats (*Combretum*) et de dimbs (*Cordylia africana*). Ils coupent ces arbres à 1,25 m de hauteur au-dessus du sol (au lieu de les abattre par incision pratiquée à 0,25 m du sol) et ils brûlent les branches sur place. Après la culture, beaucoup de ces rats peuvent repousser si le terrain est abandonné à la jachère.

Moment de l'abattage des arbres

a) Si le cultivateur prend possession d'une région par immigration à longue distance, il abat les arbres à son arrivée, c'est-à dire vers mars-avril.

b) Lorsque le cultivateur est installé depuis plusieurs années dans une région encore boisée, il défriche les sols à livrer à la culture un an avant de les ensemencer.

Le bois pourrit ou est dévoré par les insectes xylophages, ce qui facilite le travail de débitage et de brûlage, surtout lorsqu'il s'agit de gros arbres.

Évolution du sol de forêt livré a la culture

Sous l'influence des pluies entraînant les colloïdes dans les profondeurs par infiltration ou dans les dépressions par ruissellement, du soleil et des micro-organismes détruisant la matière organique, le sol de forêt livré à la culture change de couleur et devient de plus en plus clair. La première année, les arachides ne donnent pas de bons rendements et les cultivateurs donnent leur préférence au mil (encore faut-il tenir compte des insectes qui détruisent les semences mises en terre).

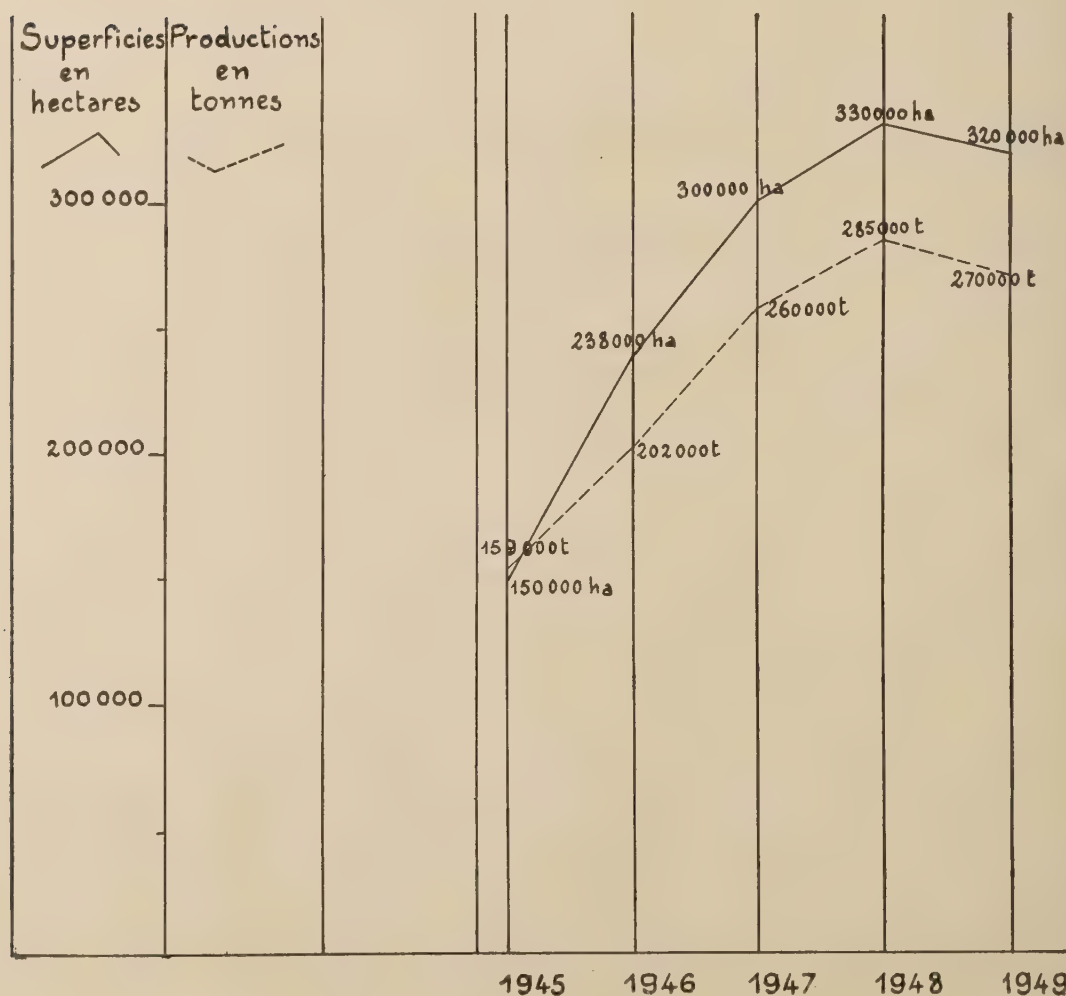
Les cultures successives pratiquées sur le sol l'épuisent plus ou moins vite, et il demande généralement à être laissé de temps en temps en jachère.

C *Les cultures pratiquées dans le Sine-Saloum*

Cette étude sommaire ayant pour but de nous conduire aux mesures à prendre en vue de l'obtention d'un potentiel optimum de production en arachides, de la conservation du sol et du maintien ou de la restauration de la fertilité des terres, nous examinerons les deux cultures principales, arachides et mils. Un petit paragraphe sera réservé à la culture du riz, qui revêt une certaine importance du fait de l'insuffisance des productions vivrières et des travaux de dessalement et d'aménagement qu'elie suscite. Les autres cultures, d'ailleurs relativement peu importantes au point de vue des surfaces cultivées, ne seront signalées que pour mémoire.

GRAPHIQUE DE LA PRODUCTION

ARACHIDES



1° Les surfaces cultivées, rendements moyens et productions totales

Surfaces cultivées en 1948 et en 1949

Cultures	Années	
	1948	1949
Arachides	330.000 ha	320.000 ha
Mils	200.000 »	230.000 »
Niébés (dont 7.500 ha associées avec le mil)	10.000 »	20.000 »
Maniocs	4.000 »	5.000 »
Riz	6.000 »	5.500 »
Patates	200 »	300 »
Cotons	3.300 »	3.500 »
Tabacs	100 »	100 »

Les autres productions : cultures maraîchères, cultures arbustives, produits de cueillette, etc., n'occupent que des surfaces très restreintes.

Le tableau ci-dessus indique que les surfaces consacrées aux arachides sont très nettement supérieures à celles occupées par les mils : 320.000 à 330.000 ha contre 200.000 à 220.000 pour les mils.

Cette extension inconsidérée de la culture de l'arachide conduit à deux conséquences graves :

a) Epuisement accéléré des terres mises en culture par suite d'une mauvaise rotation des cultures et d'une dégradation plus rapide des sols, qui restent entièrement dénudés pendant la saison sèche après la récolte et subissent ainsi l'action érosive des vents d'Est.

b) Production insuffisante de produits vivriers, qu'il faut importer pour satisfaire les besoins de la population. Or, le prix et la valeur totale des produits vivriers importés vont sans cesse en croissant pendant que la valeur des arachides exportées a tendance à décroître. Cela conduit, en définitive, à une diminution du pouvoir d'achat des populations paysannes et, par conséquent, à un abaissement de leur bien-être.

Rendements moyens

Cultures	Années	
	1948	1949
Arachides	860 kg	853 kg
Mils	390 »	390 »
Niébés	250 »	300 »
Maniocs	2.000 »	2.000 »
Riz	555 »	500 »
Patates	5.000 »	4.000 »
Cotons	250 »	250 »

Productions totales

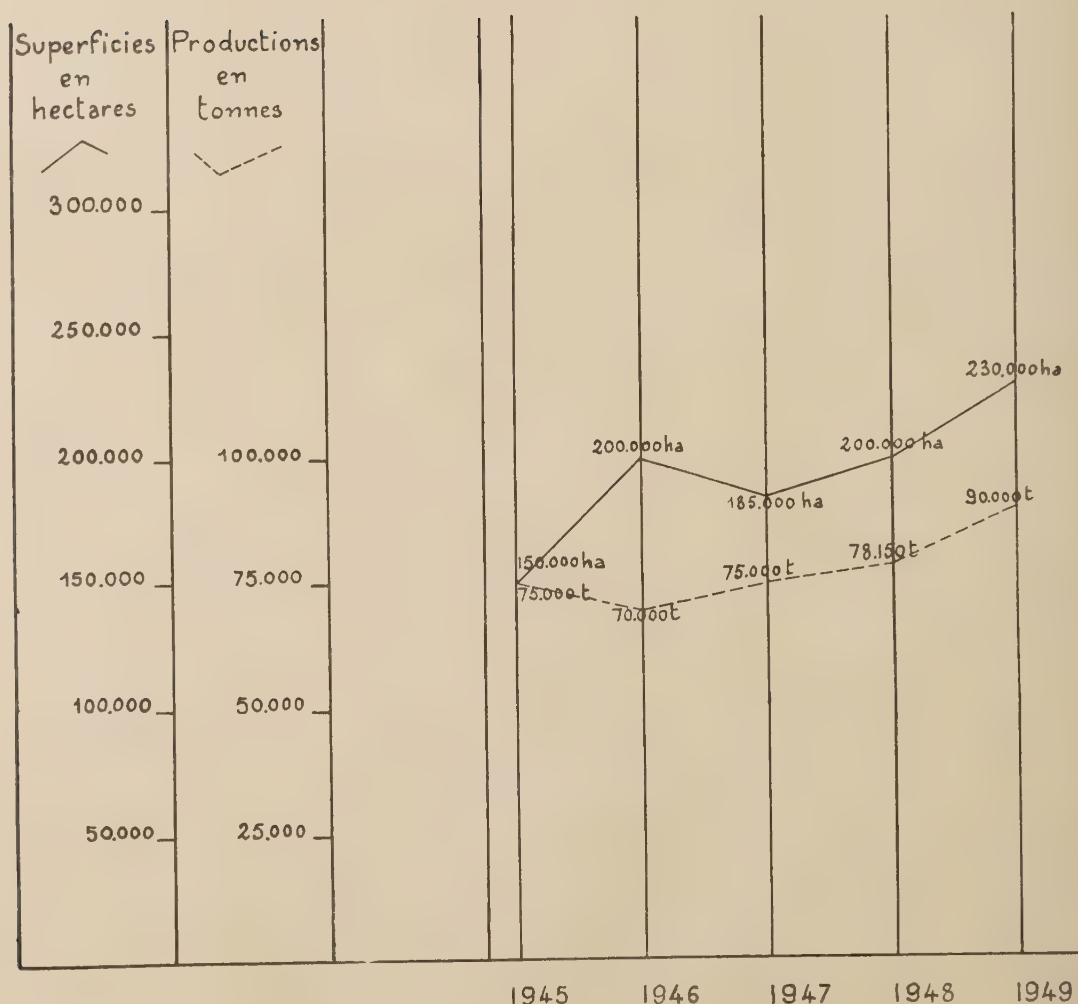
Cultures	Années	
	1948	1949
Arachides	285.000 t	270.000 t
Mils	78.000 »	89.000 »
Niébés	2.500 »	6.000 »
Riz	3.300 »	2.700 »
Maniocs	8.000 »	10.000 »
Patates	1.000 »	2.000 »
Cotons	821 »	875 »
Tabacs	750 »	750 »

En 1949-50, les exportations d'arachides ont atteint 215.000 tonnes, pour une valeur totale de 3.117.000.000 de francs, contre 218.000 tonnes pour une valeur totale de 3.153.000.000 en 1948-49.

Parallèlement, les importations de produits vivriers ont atteint 39.000 tonnes base mil pour une valeur de 545.000.000 de francs en 1949 contre 33.000 tonnes base mil pour une valeur de 342.000.000 de francs en 1948.

GRAPHIQUE DES PRODUCTIONS

MILS



2° LES PRATIQUES CULTURALES SELON LES RACES

Depuis une trentaine d'années, d'importantes superficies ont été inconsidérément déboisées en vue du développement de la culture de l'arachide, ce qui a amené un déséquilibre dangereux entre les surfaces cultivées et les surfaces disponibles. Le système primitif de la jachère, dont la durée se trouve réduite considérablement, ne peut plus jouer un rôle efficace. Il en résulte une diminution progressive de la fertilité du sol sous l'action conjuguée de l'érosion et de l'épuisement. Une telle pratique, que l'on peut qualifier d'agriculture minière, conduit la plupart du temps, particulièrement avec la race Ouoloff, a un véritable nomadisme des cultures. Les terres épuisées sont abandonnées au profit de terres nouvelles plus lointaines et plus fertiles. Le résultat final équivaut à un prélèvement continu sur le capital qu'est le sol et à sa destruction progressive. Les surfaces cultivées en arachides dans le Sine-Saloum, 330.000 ha en 1948 et 320.000 ha en 1949, ont largement dépassé les possibilités normales, qui sont estimées à 270.000 ha.

Cependant, il ne peut être question de réduire la production en arachides, source de richesse pour le pays, de bien être pour le Sénégalais et élément indispensable pour l'alimentation du budget grâce aux droits de Douane. Dès lors, il ne reste, pour l'immédiat, qu'une seule solution possible : maintenir la production et même la développer, tout en réduisant les surfaces cultivées à un chiffre raisonnable, par l'instauration d'une culture rationnelle, qui transformerait progressivement les méthodes actuelles en culture intensive. Cette modernisation doit être envisagée sous les aspects suivants :

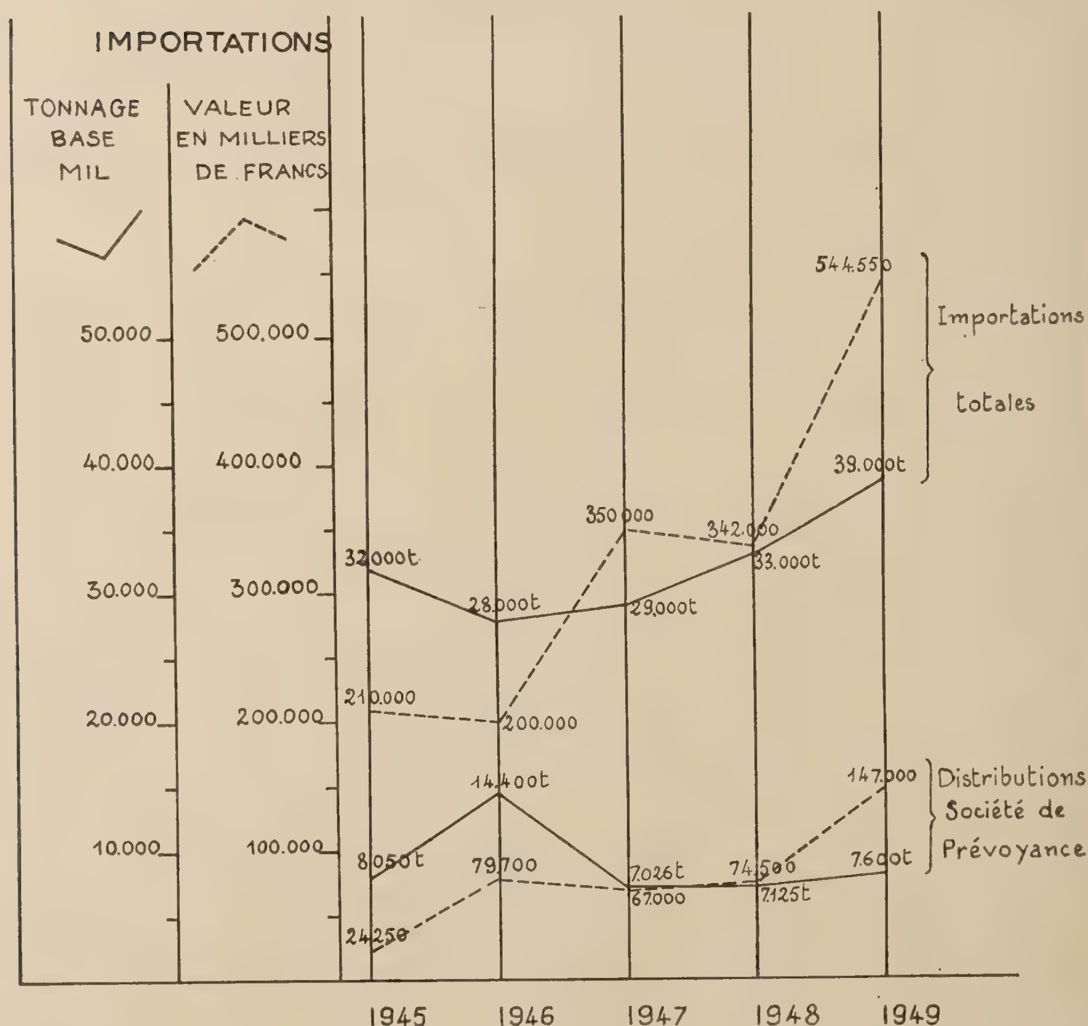
rotation des cultures,
éventuellement : mécanisation,
amélioration du matériel végétal employé,
conservation de la fertilité et, si possible, enrichissement des sols,
parallèlement, la protection du sol contre l'érosion (érosion éolienne notamment) doit être entreprise,
enfin, le côté économique et social doit être envisagé : rémunération supérieure du cultivateur et abaissement des prix de revient à tous les échelons entre le sol et le chargement F.O.B.

Le déséquilibre entre les surfaces consacrées à la culture industrielle et celles occupées par les cultures vivrières milite en faveur de la réduction des superficies emblavées en arachides. Si l'on considère que l'arachide et le mil sont pratiquement les deux seules plantes cultivées sur les terres sableuses ou argilo-sableuses, qui, ainsi que nous l'avons vu, occupent la quasi totalité des terres cultivées, on peut en déduire que la culture industrielle revient plusieurs années de suite sur le même terrain et c'est, en fait, ce qui se produit chez le cultivateur de race Ouoloff, puisque ce dernier cultive en moyenne 0,934 ha en arachides contre 0,573 ha en mils, les surfaces consacrées aux autres cultures étant négligeables. Le Sérère, au contraire, cultive en moyenne 0,715 ha en arachides contre 0,990 ha en mils, dont une certaine partie en association avec le niébé tardif. La succession Ouoloff consacre donc à la plante industrielle des surfaces proportionnellement plus fortes. Le sol, ainsi dénudé après la récolte, est très sensible à l'érosion tant pluviatile qu'éolienne. En outre, son profil est mal exploité et les dégats causés par les insectes et les maladies tendent à s'aggraver par un retour trop fréquent à la même plante.

Les chiffres donnés dans les tableaux du début de ce chapitre montrent que les cultivateurs, dans l'état actuel de leurs techniques culturales, ne peuvent cultiver plus de 550.000 ha en arachides et en mils. Le but à rechercher serait donc, pour le moment, d'équilibrer les surfaces à emblaver à 270.000 ha pour les arachides et à 270.000 ha pour les mils. L'amélioration de la productivité du travail rural, qui peut s'obtenir par l'instauration d'une culture rationnelle permettant de maintenir et même d'améliorer la fertilité des terres, mais aussi par le perfectionnement de l'outillage et l'appoint de l'énergie animale ou mécanique permettant aux populations rurales de cultiver des surfaces plus grandes, rendra possible, dans l'avenir, la réduction de la durée des jachères et l'accroissement progressif des surfaces emblavées.

Sur le plan économique et social, ce déséquilibre des cultures conduit également à un autre inconvénient sérieux bien que moins grave. C'est que les productions vivrières sont insuffisantes pour assurer la nourriture des populations. Il devient nécessaire d'importer des quantités importantes de produits vivriers (32.000 tonnes base mil en 1948 et 39.000 tonnes base mil en 1949). Ces produits, lorsqu'ils ne sont pas cédés à crédit par la Société de Prévoyance ou par les Coopératives,

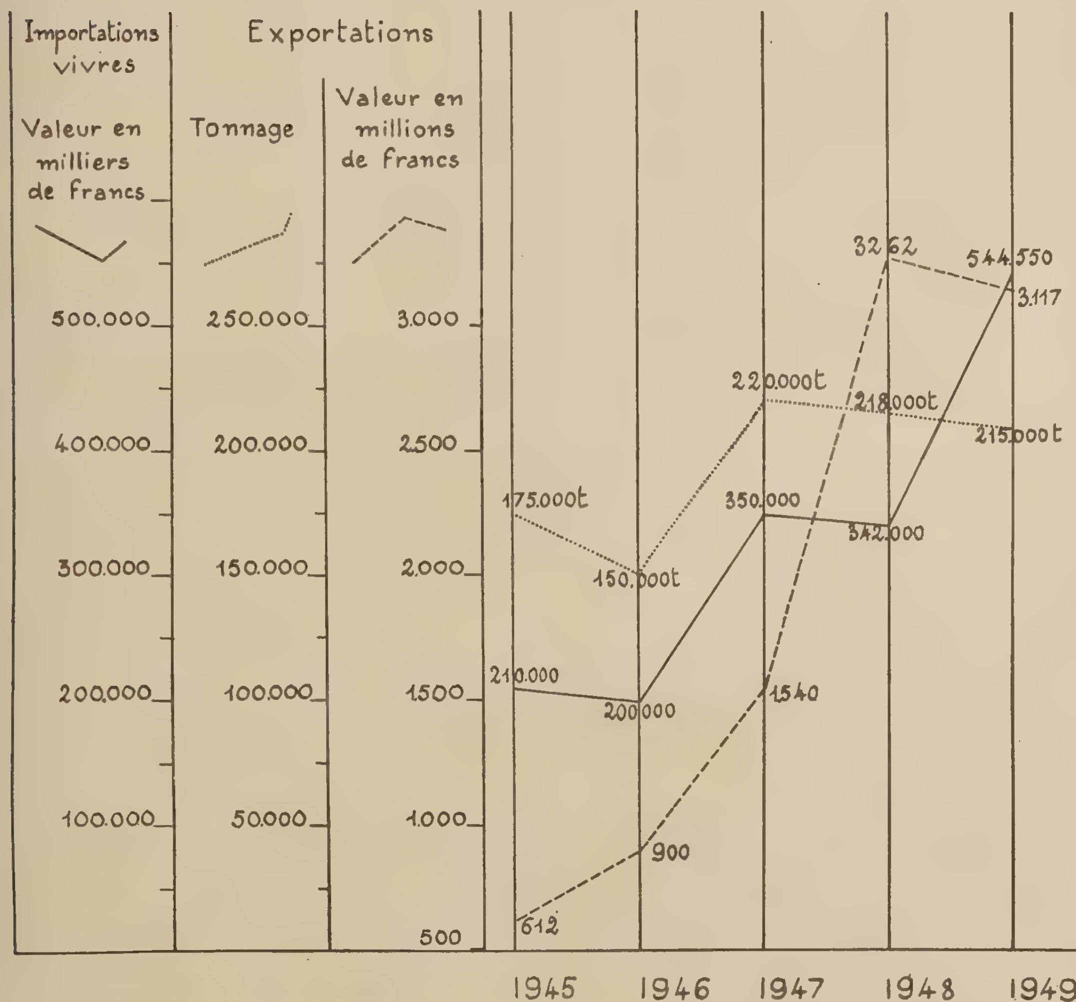
doivent être achetés par le cultivateur au prix fort chez les commerçants, généralement Syriens ou Libanais. Comme le besoin de vivres se fait sentir dès le début de l'hivernage, au moment où la production propre du cultivateur est épuisée et à l'époque, où ce dernier ne possède plus d'argent,



les prêts sont consentis à un taux usuraire par le traitant et remboursables au moment de la traite. Ainsi, le cultivateur n'a aucun intérêt à vendre un supplément d'arachides lorsqu'il doit se procurer des produits vivriers pour une somme généralement supérieure aux recettes correspondantes.

Ces dernières considérations sont surtout valables pour le cultivateur Ouoloff. Il est rare, en effet, que le Sérère, gros producteur de mil, fasse appel aux produits vivriers du commerce, sa production propre étant, la plupart du temps, suffisante.

GRAPHIQUE DES EXPORTATIONS D'ARACHIDES EN COMPARAISON AVEC CELUI DES PRODUITS VIVRIERS IMPORTÉS



Le graphique des exportations d'arachides comparé à celui des produits vivriers importés fait ressortir l'augmentation énorme de la valeur des produits vivriers d'importation parallèlement au fléchissement de celle des arachides exportées. Si l'on ajoutait à ce graphique la valeur des tissus et des produits divers qui sont indispensables, cet écart s'accuserait encore davantage.

Il serait donc nécessaire, parallèlement à la réduction des surfaces consacrées à la production des arachides, d'accroître sensiblement celles réservées à la culture du mil. Cet accroissement des superficies cultivées en mil, conjugué avec l'amélioration des rendements par l'instauration d'une culture rationnelle, permettrait de se soustraire à peu près totalement aux importations vivrières. Certes, les importations de riz, aliment de luxe, qui sera toujours consommé par les éléments évolués des villes, seront encore nécessaires, mais la production locale pourra se développer à la suite des travaux de dessalement des tannes de la région du Sine récemment réalisés et de l'aménagement des vallées du Djikoye et du Bao-Bollon actuellement en projet. A l'échelon Sénégal, les vastes casiers de la vallée du fleuve à Richard Toll, en cours d'amélioration, assureront également une production très importante de riz.

Ainsi donc le cultivateur Sérère se montre déjà meilleur cultivateur et plus sédentaire que le Ouoloff. Mais il existe d'autres différences d'habitudes culturales encore en faveur du Sérère. Il pratique une jachère courte et complète la reconstitution du sol par une fumure apportée par le parcage des troupeaux, qu'il confie quelquefois à des bergers Peulhs qui, dans ce cas, profitent du lait. Il laisse sur le sol la paille d'arachide ou les chaumes de mil après les avoir arrachés. Cette matière organique protège le sol contre l'érosion éolienne, puis sert d'aliment au bétail dont les excréments enrichissent la terre. Très souvent, il pratique une culture de niébés tardifs (*Vigna*) après celle du mil hâtif. Le semis a lieu une quinzaine de jours avant la récolte du mil, puis lorsque ce dernier est récolté et les tiges arrachées, les niébés se développent et couvrent le sol pendant trois mois de la saison sèche.

Le Ouoloff, au contraire, ne prend pas les précautions précédentes. Il ne possède qu'exceptionnellement du bétail et ne pratique que rarement le parcage. Il ne cultive généralement pas le niébé.

Le Sérère respecte les arbres : caddes (*Faidherbia albida*), rôniers, darcassous (*Anacardium occidentale*), il plante des manguiers autour des villages. Le cadde présente les très gros avantages de perdre ses feuilles en hivernage, de se couvrir en saison sèche, de ne pas gêner les cultures par son ombrage, d'enrichir le sol par ses feuilles et de le protéger contre le vent.

Le Ouoloff détruit le cadde et ne conserve que très peu d'arbres. Les Mourides, en particulier, détruisent toute végétation arbustive et laissent le terrain complètement nu. Ils sont d'ailleurs qualifiés de « gros mangeurs de terre ».

Le résultat final est que la zone occupée par les Sérères (Ouest du Sine-Saloum), dont la densité de la population est très élevée (jusqu'à 70 habitants au kilomètre carré), conserve des rendements acceptables sans qu'il soit nécessaire d'abandonner les terres, et certains cultivateurs Sérères affirment les avoir cultivées pendant trente ans sans diminution de rendement.

Les autres races, la plupart du temps d'origine Soudanaise et constituées par d'anciens navétanes, qui se sont fixés dans le pays (Bambaras, Toucouleurs, etc), ont aussi des méthodes de culture qui leur sont particulières. Très souvent ils pratiquent la culture de l'arachide sur buttes, tout au moins dans les terres silico-argileuses. L'intérêt de cette culture sur buttes réside surtout dans le fait d'augmenter l'épaisseur de la couche arable mise à la disposition de la plante et l'enfouissement des herbes, qui en résulte, constitue un apport d'engrais vert qui n'est pas à négliger.

Nous avons passé en revue les différences essentielles que l'on peut observer dans les pratiques culturales selon les races. Il reste à examiner très succinctement les méthodes qui sont communes, bien que toutes extensives et pratiquées avec des instruments de culture très différents et généralement rudimentaires.

3° Préparation des sols en vue de leur ensemencement

Celle-ci est des plus rudimentaires. Elle intervient en avril-mai et consiste à couper les herbes et les arbustes existant sur le champ à l'aide de la daba, de la hache indigène ou du coupe-coupe suivant le degré de lignification. Les herbes sont ramassées et brûlées avec les arbustes desséchés.

Lorsqu'il s'agit d'utiliser les semoirs et les houes, il y aurait intérêt à dessoucher les terrains. C'est là un travail long et assez pénible que le cultivateur ne fait pas volontiers ; aussi, les appareils de culture mécanique ne sont-ils en faveur que dans les régions cultivées depuis longtemps (Sine, Gossas, Gandiaye, Birkelane), où les souches ont disparu.

La préparation du sol pour la culture du mil est la même que celle pour la culture de l'arachide.

4° Semis

Le semis des arachides présente des exigences bien précises au point de vue pluie. Il ne s'effectue que sur une pluie de 20 mm au moins, capable d'humidifier suffisamment le sol, et il n'est possible que pendant les quarante-huit heures suivant cette pluie. Si le semis n'est pas terminé dans ce court laps de temps et si une nouvelle pluie n'intervient pas, l'on est obligé d'attendre car, le sol se desséchant rapidement, la germination serait mauvaise. C'est la raison pour laquelle le cultivateur sénégalais estime beaucoup le semoir à traction animale, qui lui permet de semer plus vite. En outre, le semis en ligne ainsi obtenu est, de l'avis général, très intéressant parce qu'il facilite le binage à la main.

Malgré les avantages reconnus de l'emploi du semoir, les surfaces semées par ce procédé ne dépassent pas une dizaine de milliers d'hectares. Ce fait tient à deux causes principales :

a) Les terrains de la zone Sud et de la région dite des « terres neuves » à l'Est, plus récemment mis en culture, sont trop abondamment pourvus de souches et de racines qui gênent considérablement l'emploi des appareils.

b) Le cultivateur sénégalais est très imprévoyant et ne réserve pas suffisamment d'argent sur le produit de la vente de ses arachides pour l'achat des semoirs qui lui sont nécessaires.

5° Soins d'entretien

Dès que le semis est terminé, une première façon culturale très superficielle, appelée « radou », a entre autre pour but de faire disparaître les traces de poquets de façon à réduire les destructions de semences par les chacals.

Les autres soins d'entretien sont effectués à l'aide d'instruments très variés selon les races, mais toujours très rudimentaires. La houe à traction animale est moins utilisée que les semoirs. Ce fait est dû à ce que la nécessité d'aller vite est moins impérieuse que pour les semis et également parce que les lignes de semis ne sont pas parallèles. En général, deux binages sont effectués en août et début septembre. Après le 15 septembre, lorsque les plants couvrent les sols et que les gynophores ont pénétré dans la terre, seuls les désherbages à la main sont possibles.

6° Végétation de l'arachide

Pour assurer une bonne récolte d'arachide, un bon terrain ne suffit pas. La répartition des pluies au cours des quatre ou cinq mois d'hivernage, particulièrement au cours des périodes critiques de végétation (levée, floraison, fructification et maturation), a une influence décisive sur le rendement. Si, pendant les quatre mois du cycle végétatif, une longue période de sécheresse intervient, l'arachide en souffre gravement. Il n'est pas rare de voir, au mois de septembre ou octobre, des sécheresses de trois semaines compromettre la fructification et la récolte. Ce sont alors les terrains les plus argileux, qui assurent les meilleures récoltes, ce qui peut paraître paradoxal, car ils ont mieux conservé l'humidité.

7° Récolte et battage

Ces deux opérations se font à la main avec des instruments très rudimentaires.

L'exécution de l'arrachage, dans les conditions optima, exige qu'une pluie vienne humidifier le sol quelques jours auparavant. Si la dernière pluie se situe trop avant la fin du cycle végétatif, le terrain se dessèche, se durcit et l'arrachage est très difficile. La proportion des gousses restant en terre est importante et le rendement diminue.

8° Techniques culturales pour les cultures de mils

Les techniques culturales pour les cultures de mils se rapprochent beaucoup de celles utilisées pour les arachides. Les différences essentielles portent sur les points suivant :

a) Le petit mil hâtif (souna) se sème souvent en sec vers la fin mai début juin. Cette pratique comporte un inconvénient sérieux, c'est que le mil risque de germer sur une pluie insuffisante, et,

si une période sèche trop longue survient, les jeunes plants se dessèchent. Pour y remédier, dans une certaine mesure, les cultivateurs sèment plus profondément les semences pour éviter qu'une pluie hâtive ne les fasse germer. Le petit mil tardif (sanio) et le gros mil ou sorgho (bassy) se sèment lorsque les pluies sont bien établies et en général après les arachides.

b) Les semoirs et les houes à traction animale sont moins utilisés que pour les arachides parce que, d'une part, les semis étant beaucoup plus écartés, les opérations à la main sont assez rapides et que, d'autre part, les semis ayant lieu soit en sec soit lorsque les pluies sont bien établies, le cultivateur dispose de plus de temps pour semer.

Les exigences du mil au point de vue répartition des pluies sont moins grandes que celles des arachides. Cependant, si de fortes pluies interviennent en août, au moment de la floraison du mil hâtif, les dégâts par la coulure peuvent être très importants.

9° Les semences, les récupérations et les distributions

La mise en réserve des graines de semence d'arachide constitue un problème de la plus haute importance. Les quantités réservées par les cultivateurs sont très peu importantes : seuls, les Sérères conservent, quelquefois, une partie de leur récolte pour servir de semences à la prochaine campagne de culture. Pratiquement, la Société de Prévoyance assure à elle seule le stockage et la distribution des semences d'arachides nécessaires.

Les récupérations se font avant l'ouverture de la traite et les graines sont entreposées en vrac dans des seccos. On appelle ainsi des aires battues, quelquefois cimentées, cloturées par une palissade faite de tôles ondulées et fixées à des piquets de béton armé. Ces seccos sont à l'air libre et leur contenance varie de quelques dizaines de tonnes à 700 tonnes. La Société de Prévoyance, récupère ainsi le capital, soit la quantité de semences distribuées augmentée de 35 % d'intérêts destinés à faire face aux frais de fonctionnement et au financement des travaux exécutés pour les besoins des populations rurales (forages de puits et travaux d'ordre collectif).

Au cours de leur stockage, les graines d'arachides subissent les opérations de désinsectisation suivant les techniques que nous décrirons plus loin.

A la fin de la saison sèche, les seccos se vident. La plus grande partie des graines d'arachides est distribuée aux cultivateurs qui les conservent, les décortiquent et les utilisent dès les premières pluies pour la semence. A ce moment, la traite est fermée et les transactions sur les arachides interdites de façon à diminuer les quantités de graines qui sont distraites de leur destination. Une autre partie, celle qui représente les intérêts, est vendue au groupement des exportateurs. Lorsque les premières pluies arrivent, les seccos sont vides. Les récupérations reprendront après la récolte et le cycle recommence.

Les quantités de semences nécessaires pour le Sine-Saloum sont de l'ordre de 25.000 tonnes. Les tonnages distribués pendant les trois dernières campagnes furent les suivants :

1947-48	25.475 tonnes
1948-49	26.798 »
1949-50	26.000 »

Il est toujours difficile de prévoir les quantités, qui seront nécessaires pour la campagne suivante, à cause de l'arrivée plus ou moins importante des navétanes, dont le chiffre n'est connu que lorsque les distributions sont terminées. C'est pourquoi le Service de l'Agriculture intervient pour recommander à la Société de Prévoyance la constitution de stocks de sécurité dans des magasins couverts en diverses régions. Cette pratique, qu'il est très difficile de faire admettre pour des raisons diverses, souvent budgétaires, évite la distribution de semences provenant parfois de zones très éloignées, mal adaptées au milieu où elles sont distribuées et aussi, très souvent, de mauvaise qualité.

Il est recommandé d'effectuer un triage sérieux au moment des récupérations, mais ce conseil se heurte à la rapidité des rentrées, qui doivent être terminées avant l'ouverture de la traite, si l'on ne veut pas qu'une quantité très importante de semences soit vendue dans le commerce.

Il est constitué, dans chaque secco, chaque jour des récupérations, un échantillon moyen des arrivages équivalent au millième de leur poids. Sur l'ensemble de ces échantillons journaliers est constitué l'échantillon moyen du secco, qui est expédié à la Station de Bambey aux fins d'expertise. Il est ensuite possible de déterminer les seccos qu'il est nécessaire de muter. Si l'opération de mutation s'avère difficile, il est souvent préférable de prévoir un tonnage plus élevé que d'apporter

des graines saines mais provenant de régions lointaines et, par conséquent, mal adaptées aux conditions écologiques locales.

Pour les mils, au contraire, les cultivateurs conservent la totalité des semences qui leur sont nécessaires. Pour cela, ils choisissent, au moment de la récolte, les plus beaux épis qu'ils mettent en réserve pour servir de semences à la prochaine campagne de culture. Les épis ne sont battus que lorsque le moment du semis est arrivé, car les grains se conservent mieux ainsi. Les distributions de la Société de Prévoyance n'interviennent que lorsqu'il s'agit de semences sélectionnées. Les efforts faits actuellement à la Station de Bambey en vue de la sélection des mils permettent d'entrevoir le jour prochain, où la Société de Prévoyance servira d'organisme vulgarisateur pour les mils sélectionnés comme cela se produit pour les arachides.

10° Le matériel végétal utilisé

a) Les arachides

65 % des semences utilisées dans le Sine-Saloum sont des arachides sélectionnées par la Station de Bambey. Dans la zone Nord, on cultive des variétés rampantes à gousses petites et à coques minces et dans la zone Sud, des variétés à port érigé dont les gousses sont plus grosses et les coques plus épaisses. Ces dernières variétés sont mieux adaptées à une pluviométrie plus forte et surtout aux terres plus compactes du Sud du Sine-Saloum ; les gousses sont groupées au pied de la plante et plus adhérentes au pédoncule de sorte que l'arrachage est plus facile dans les terres fortes et les restants en terre sont moins élevés que pour les rampantes. Avant la vulgarisation de ces arachides à port érigé, les cultivateurs de certaines régions du Sud du Sine-Saloum étaient parfois obligés de renoncer à l'arrachage.

b) Les mils

Les mils cultivés appartiennent à deux espèces différentes :

1° le mil à épi (à chandelle) ou petit mil : *Pennisetum typhoïdeum*. S'il est hâtif et non aristé c'est le souna, dans l'autre cas c'est le sanio ;

2° le mil à panicule ou sorgho (*Andropogon sorghum*) désigné sous le nom de bassy.

Le souna est le mil des terres et des zones peu pluvieuses. Il vient plusieurs années de suite sur le même terrain. Les grains sont petits, allongés et de couleur gris jaune.

Le sanio ou petit mil tardif préfère les terres un peu plus fortes que le souna et vient bien dans les terres sablo-argileuses. Il supporte également les terres légères. Les grains sont arrondis à l'extrémité supérieure.

Le rendement du mil hâtif ou souna est très inférieur à celui du mil tardif ou sanio, puisque le premier donne en moyenne 300 kg à l'hectare contre 450 à 500 pour le second. Malgré cela, les cultivateurs lui consacrent des surfaces très importantes. Il faut voir là encore, en grande partie, une conséquence du déséquilibre entre les surfaces cultivées en arachides et celles cultivées en mils. En effet, le souna, mil hâtif, est très intéressant pour assurer la soudure et le cultivateur sénégalais, toujours à court de vivres, n'hésite pas à lui consacrer des surfaces très importantes malgré son rendement plus faible. De ce fait, le déficit de produits vivriers se trouve accru.

Les mils à panicules ou gros mils se plaisent dans les terres riches et fortes, et surtout dans les défrichements de forêts. Ce sont les mils des régions humides et à sols compacts du Sud du Saloum. On en distingue plusieurs variétés, qui ont les grains rouges, noirs ou blancs (caractère paraissant non fixé) et des panicules lâches ou serrées, dressées ou retournées vers le bas.

Le tigne ou bassy précoce mûrit presque en même temps que le souna qu'il remplace parfois.

Le bassy tardif a un cycle végétatif comparable à celui du sanio (grand bassy sayac).

Une variété (veyede) semble être intermédiaire entre le bassy tardif et le tigne quant à la précocité. Il résiste bien à la rouille.

Le fellah, à panicule compacte et dont l'extrémité s'infléchit vers le bas, est cultivé sur les sols très riches.

Les bassy ou gros mils procurent des rendements de l'ordre de 550 à 600 kg à l'hectare, très supérieurs à ceux des petits mils, mais leur valeur gustative est moins bonne.

Surfaces cultivées pour les différentes espèces ou variétés :

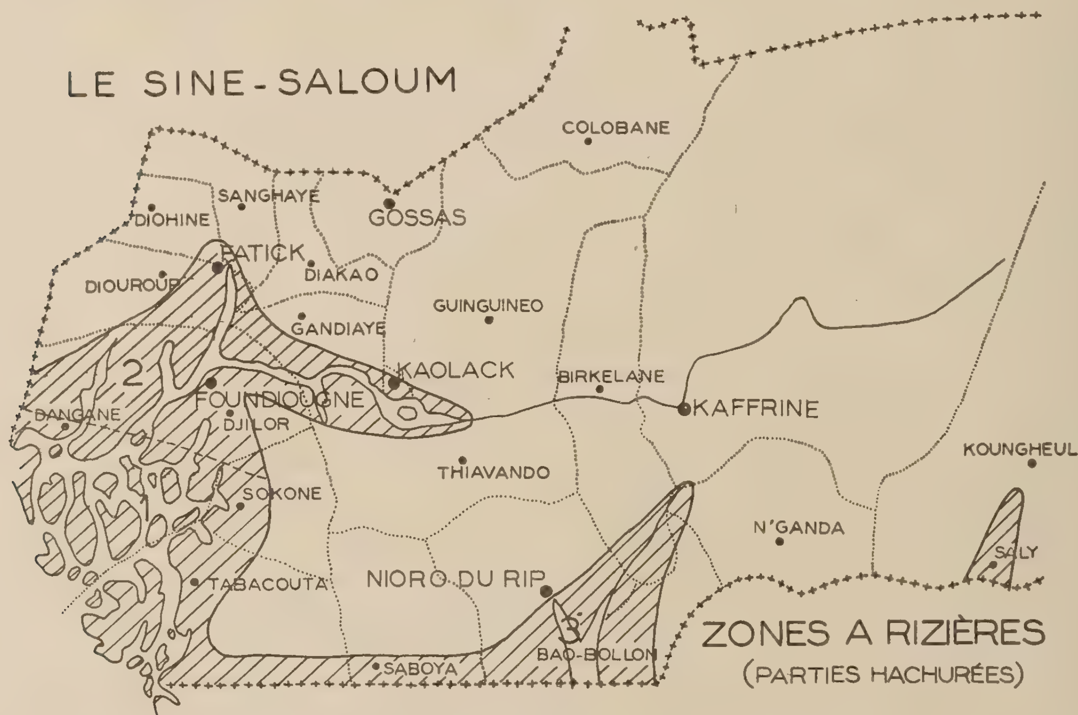
Mil souna	90.000 hectares
Mil sanio	100.000 »
Mil bassy	20.000 »

11° La culture du riz

Trois régions du Sine-Saloum comportent des terrains à rizières :

1) La région côtière et les îles

Les rizières sont établies sur des tannes où l'eau de mer ne remonte plus et qui sont dessalés par l'action des eaux de pluie. Quelquefois aussi elles se trouvent dans un lit de ruisseaux desséchés en saison sèche.



2) Les régions du Sine et du Saloum

Nous sommes ici en présence de rizières ou de terrains à rizières se trouvant sur des anciens bras ou méandres du Sine et du Saloum, d'où ceux-ci se sont retirés, ou dont les communications avec le fleuve ont été coupées ou sont susceptibles de l'être par une digue.

3) La région de la Gambie

On trouve des rizières ou des terrains à rizières sur des tannes où l'eau salée ne remonte plus (Saboya), ou dans le lit d'affluents de la Gambie asséchés pendant la saison sèche.

En dehors de ces zones à rizières on peut cultiver le riz sur de petites surfaces dans des mares temporaires.

Les méthodes de culture du riz.

Les indigènes utilisent deux méthodes bien distinctes pour cultiver le riz :

1° La culture à plat (Ouoloffs, Sérères, Socès). La rizière, débarrassée des herbes sèches par brûlage, est ensemencée à la volée lorsque le sol est bien mouillé. Les semences sont enterrées

par un simple piochage fait à l'aide du « cobi ». C'est la méthode de culture employée par les femmes.

2° La culture sur billons (Niominkas, Mandjaques). Le riz est ensemencé en pépinière, dont l'emplacement est choisi sur un sol bien ameubli. La rizière est travaillée en billons. Le riz est repiqué lorsqu'il atteint 0,15 m de hauteur. Parfois le semis est fait directement sur le billon.

En culture à plat, le repiquage se fait pour augmenter l'étendue des rizières et pour remplacer les manquants.

Entretien des cultures.

Il suffit d'arracher les *Imperata*, les riz sauvages et les autres plantes qui croissent côte à côte avec le riz cultivé. Cette opération se fait une et rarement deux fois sur la rizière au cours d'un hivernage.

Récolte.

La récolte se fait épi par épi, au fur et mesure de leur maturation, et souvent avant que celle-ci ne soit complète. Le séchage se fait sur une aire et la conservation a lieu en grenier comme pour le mil.

Travaux d'aménagement des tannes de la région de Fatick. Possibilités d'amélioration et d'extension de la culture du riz

Depuis 1941, le Service de l'Agriculture a entrepris, dans la région de Fatick, des travaux de dessalement des tannes par la construction de digues destinées à empêcher la remontée de l'eau salée et à retenir une certaine quantité d'eau douce provenant des pluies et du ruissellement pour favoriser la dissolution des chlorures et leur entraînement. Au début, ces travaux étaient effectués à la main, mais, depuis la suppression de la main-d'œuvre prestataire et devant l'accroissement incessant du prix de la main-d'œuvre salariée, l'emploi d'engins mécaniques permet d'exécuter les mêmes travaux plus rapidement et plus économiquement.

On envisage l'extension et l'amélioration de la culture du riz par les méthodes indigènes. En effet, l'insuffisance de la pluviométrie et l'impossibilité de se procurer par pompage des quantités suffisantes d'eau pour l'irrigation, rendraient non rentable la culture mécanique sur de grandes surfaces. Seuls, les travaux de préparation des sols avec enfouissement de la végétation spontanée en guise d'engrais vert peuvent être envisagés sous forme collective. Tous les autres travaux de culture et de récolte doivent être faits par les cultivateurs eux-mêmes.

L'amélioration de la culture doit porter surtout sur la recherche ou l'introduction de variétés précoces et résistantes au sel et, éventuellement, sur l'emploi des engrais.

Une rizière expérimentale de 20 hectares, créée aux environs de Djilasse, permet :

d'étudier le problème du dessalement des tannes et d'en déterminer les méthodes les plus économiques ; de déterminer la technique culturale à adopter ; d'effectuer des essais d'engrais et d'amendements ; de rechercher des variétés mieux adaptées au milieu.

(A suivre).

RÉSUMÉ. — *Etude des principales cultures du Sine-Saloum au Sénégal : l'arachide et le mil. L'A. essaie de déterminer quelle devrait être leur importance respective, différente de l'actuelle. Il insiste sur les procédés culturaux des Sérères, plus conservatrices de la fertilité des sols, que celles des autres races.*

LA MÉCANISATION ET LE SYSTÈME CULTURAL AFRICAIN

par **METGE**

Chef du service des recherches agronomiques de l'Office du Niger

Le problème de l'utilisation du moteur et de la machine dans l'agriculture tropicale est à l'ordre du jour. De nombreux articles ont été publiés, notamment depuis la dernière guerre, sur cette question. L'Office du Niger constitue l'un des plus importants centres d'application de l'énergie mécanique en Afrique française tropicale tant par le nombre de ses systèmes agraires que par la variété des machines utilisées, centre dans lequel l'expérience acquise déjà ancienne mérite d'être prise en considération.

L'amélioration des conditions d'existence de l'africain est étroitement liée à l'accroissement de la production agricole. La modernisation de l'agriculture s'impose, à la fois pour satisfaire les besoins alimentaires d'une population en voie d'extension, et pour procurer, par des cultures d'exportation, le pouvoir d'achat nécessaire aux échanges commerciaux, qui conditionnent l'élévation du niveau de vie.

L'intensification en agriculture résulte du concours de trois éléments : le capital, le travail et les forces naturelles. L'équipement mécanique correspond à lui seul pour une grande part à l'introduction de deux de ces facteurs fondamentaux de la production agricole. Aussi les récents programmes d'extension et d'intensification en Afrique noire n'ont pas manqué de comporter l'utilisation de l'énergie mécanique.

La mécanisation dans le Delta Central Nigérien

Parmi les champs d'application en A. O. F. de l'énergie extra-humaine, l'un des plus importants et des plus anciens est constitué, au Soudan, par le Delta Central Nigérien.

Les premiers essais d'introduction des engins mécaniques dans un système cultural remontent à 1945. Dans le centre de culture cotonnière de Niono, qui s'étend actuellement sur environ 7 000 ha de terres à coton, soit 2.600 ha annuels effectifs par le jeu des assolements, le tracteur est apparu nécessaire pour améliorer les facteurs essentiels de la productivité des terres aménagées :

structure du sol,
richesse en matières organiques et en humus.

Tous les efforts exercés auprès des colons, pour leur faire adopter des techniques culturales de régénération ou de maintien de la fertilité organique, ont totalement échoué. Le cultivateur africain dans un système agricole fixé et sans jachères naturelles, comportant le bétail de trait, s'est révélé incapable de réaliser les conditions physico-chimiques favorables précédentes, dont dépend tout spécialement la productivité des terres (1).

En culture cotonnière il ne s'agit que d'une mécanisation partielle. L'utilisation de la machine est limitée à la préparation des terres à coton et à la réalisation d'une culture améliorante d'engrais verts, améliorations hors de portée de l'entendement actuel du cultivateur autochtone. Tous les autres travaux agricoles incombent au colon, qui dispose d'un appareillage type de culture attelée : charrue, houe, billonneuse, charrettes, etc...

A côté de ce système mixte a été créé, en 1949, un Centre de riziculture entièrement mécanisé dans la région de Molodo, qui a pour but de satisfaire aux besoins immédiats en produits vivriers exprimés par la Fédération aofienne. L'exploitation de cette unité de culture est faite, en

(1) Constatation extrêmement pessimiste pour ceux qui voient dans le **mixed-farming** le moyen rapide et immédiat de moderniser l'agriculture tropicale en supprimant la longue jachère naturelle.

régie, par l'Office du Niger, sans colons. La main-d'œuvre est réduite au strict minimum, elle n'intervient que pour servir les engins de culture et de récolte et exécuter les rares travaux, que la machine ne peut assurer, l'arrosage des rizières notamment.

L'utilisation de la machine dans le Delta Central Nigérien, dans deux types de système agraire, a permis de recueillir un certain nombre de renseignements utiles sur les possibilités et les vertus de la mécanisation dans le milieu agricole peu évolué de l'A. O. F., en même temps que, sur ses dangers et ses servitudes. Il était intéressant de faire connaître les leçons de cette première expérience



Cliche OFFICE DU NIGER

Ditcher-Buckeye. Creusement d'un canal (arroseur)

Cas particulier de l'aménagement des terres.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, débarrassons-nous des travaux d'aménagement, qui précèdent la mise en valeur proprement dite des terres. L'aménagement comprend :

le déboisement,
le nivellement,
l'installation d'un réseau d'irrigation et de drainage,
la construction des chemins de circulation et des voies d'accès.

Ces réalisations sont confiées à un service de l'O. N. indépendant, le Service des Travaux, dont le rôle est de livrer au Service de la Colonisation des terres toutes préparées pour leur exploitation agricole. La question du choix de la forme d'énergie à utiliser pour ces réalisations ne se pose plus. On ne trouve plus pratiquement en Afrique de main-d'œuvre pour des travaux de défrichement et de terrassement de cette importance. Elle ne se pose pas également pour la raison qu'il est incontestablement plus rationnel de faire participer à ces travaux de génie civil l'industrie, qui livre des machines parfaitement appropriées. De puissantes machines d'abattage, de creusement de canaux, de planage sont ainsi employées dans des conditions de rendement à peu près normales.

Caractéristiques du système agricole traditionnel africain

Avant d'examiner les conditions d'emploi de la machine, il apparaît utile de rappeler brièvement les caractéristiques essentielles de l'agriculture autochtone, dans laquelle doit s'intégrer la mécanisation. On verra notamment combien sont étroites les possibilités d'utilisation économique de la machine dans le cadre actuel primitif de l'agriculture ancestrale africaine.

L'agriculture africaine constitue un mode d'exploitation des terres extrêmement primitif et rudimentaire. Elle est basée essentiellement sur la pratique du nomadisme agricole : dès que les rendements diminuent, le cultivateur abandonne son champ à la jachère arbustive et va s'établir sur un autre emplacement.

Le sol, laissé à la jachère, n'est remis en culture qu'après un laps de temps plus ou moins long, pendant lequel la restauration de la fertilité originelle s'accomplit naturellement. Le cultivateur se garde bien de faire lui-même l'effort, qui consiste à entretenir la fertilité par l'application de rotations de cultures et par des fumures. Le facteur de productivité des terres repose davantage sur le jeu des forces naturelles que sur le travail apporté au sol.

Ce système d'abandon périodique du sol est général en Afrique noire. Le cycle complet d'une alternance : cultures-jachère, comprend très approximativement :

deux à trois années de culture,
huit à douze années de jachères.



Cliché OFFICE DU NIGER

Niveleuse élévatrice tirée par Caterpillar D 8.
Creusement d'un canal d'irrigation (partiteur).

Compte tenu des faibles rendements obtenus pendant la période des cultures, la conclusion suivante apparaît évidente : **par sa jachère anormalement longue, le système de culture coutumier n'assure aux terres africaines qu'une très faible productivité incompatible avec un standard de vie élevé de la population.**

Amélioration du système agricole tropical

Dès leur arrivée en Afrique, les agronomes européens se sont efforcés d'appliquer à ce système agraire primitif les données fondamentales de l'agriculture moderne, qui permettent de soumettre les terres arables à une exploitation à la fois intensive et permanente. A l'exception de quelques succès locaux et limités (1), toutes les tentatives ont pratiquement échoué jusqu'à ce jour. On ne note à l'actif des essais de perfectionnement que ce qu'on a appelé la « codification » de l'agriculture traditionnelle avec la stabilisation du cultivateur sur un domaine agricole. En réalité, avec l'innovation apportée par un assolement, on retrouve toujours, dans ces expériences dites de paysannat, avec une application mieux réglée et ordonnée, les bons principes du système cultural coutumier.

Cet échec doit être mentionné sans fausse pudeur, afin d'éviter toujours les mêmes propositions et les mêmes essais dans les mêmes domaines. Les nombreuses publications présentées au Congrès de Goma, au Congo Belge, en novembre 1948, par les meilleurs agronomes de l'Afrique Tropicale en témoignent.

Raisons de l'échec de l'amélioration du système agricole traditionnel

Les raisons des échecs, dans l'application au milieu africain, des principes fondamentaux de l'agriculture intensive moderne tiennent à l'état d'équilibre instable du niveau de fertilité des terres africaines.

Si, comme on commence à l'admettre, le mode d'exploitation coutumier est en définitive bien adapté à un objectif limité, qui a comme conséquence un niveau d'existence peu élevé, il comporte malheureusement une terrible contre-partie, due au fait que l'équilibre en éléments biogènes est uniquement assuré par la jachère. En conséquence, tout facteur d'augmentation de la production implique *ipso facto* une rupture du « point d'équilibre » entre les surfaces des terres cultivées et les terres cultivables. Dispose-t-on d'une variété plus productive, possède-t-on un outil plus efficace, la charrue, par exemple, permettant d'augmenter la superficie cultivée, on obtiendra certes pendant deux ou trois ans des récoltes plus abondantes, mais, en même temps, on aura plus vite fait d'épuiser les maigres ressources du sol, et la durée de la jachère ou son étendue, ce qui revient au même, sera d'autant plus grande que les récoltes auront été plus abondantes.

Augmente-t-on la période de cultures d'un même champ par une succession de plantes à exigences différentes, l'épuisement des terres sera alors plus complet, en même temps que la destruction naturelle de la structure du sol, sous l'effet de la culture, mettra plus vite un terme à la période des cultures.

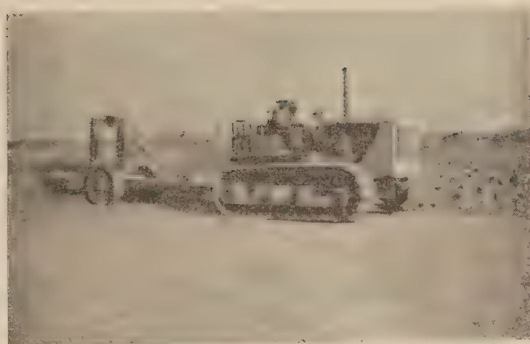
Dans le système cultural traditionnel le potentiel de productivité est surtout déterminé par les forces naturelles qui règlent la vitesse de restauration de la fertilité.

En somme, toute amélioration dans ce système de facteurs de productivité possède en germe les causes mêmes de son échec final. Dès l'instant où la compensation de la fertilité générale exploitée par la plante ou la technique améliorée n'est pas assurée, la surface de jachère de

(1) Par exemple dans le « Centre de Colonisation de cultures sèches » au Soudan de M'Pésoba (cercle de Koutiala). On a réussi en cet endroit, alors qu'on a échoué partout ailleurs, parce qu'il s'agit d'un centre très petit sur lequel la direction technique et le contrôle pouvaient s'exercer dans les moindres détails.

restauration sera d'autant plus grande, ou sa durée d'autant plus longue, que la surface exploitée aura été plus grande ou l'exploitation plus intensive.

Et nous retrouvons toujours le rapport, approximativement fixé à un sixième par les facteurs écologiques naturels, entre la surface cultivée et la surface cultivable, ou, pour un même champ, entre la durée des cultures et la durée de la jachère. Le problème reste entier: **Le système cultural africain est peu productif en raison de sa longue jachère et tout accroissement de rendement reste assujetti à une augmentation correspondante de la durée ou de l'étendue de la jachère,** dont le rôle essentiel est de remédier à l'appauvrissement organique et minéral de la période de culture.



Cliché OFFICE DU NIGER

Labour profond à la charrue à disques tractée. Terres lourdes argileuses.

Fumier de ferme et engrais vert.

En agriculture évoluée, l'élément compensateur des emports par les récoltes et par les facteurs destructifs de la pédogénèse est apporté par l'alternance des cultures et des pâtures et par l'apport d'engrais commerciaux, combiné soit avec l'emploi de fumier de ferme, soit avec l'incorporation dans le sol d'engrais verts. Cette impérieuse nécessité de maintenir, dans un système de culture, les éléments fertilisants et l'humus du sol n'a pas échappé, bien entendu, aux agronomes chargés de promouvoir l'agriculture africaine.

Et c'est précisément parce que les efforts, dans ce domaine plus limité, de la préparation et de l'utilisation du fumier de ferme (1) et de la vulgarisation des cultures améliorantes, n'ont pratiquement pas abouti, que la jachère n'a pu être écourtée, et que, partant, aucun progrès tangible n'a été apporté dans le système agraire individuel africain, autrement que dans les opérations post-culturales de présentation ou d'utilisation des récoltes. Le cultivateur africain considère comme plus facile de laisser la nature accomplir, à sa place, dans le sol la restitution des éléments biogènes.

Cette attitude passive et fataliste de l'autochtone a-t-elle des chances d'évoluer ? La facilité, avec laquelle il se procure dans le système agricole coutumier le minimum alimentaire, les besoins réduits d'un niveau de vie relativement bas, permettent d'en douter, dès l'instant qu'il accepte son sort et ne cherche pas à améliorer ses conditions d'existence.

Le travail des champs n'est pas aimé. Seul le strict nécessaire des travaux agricoles est accompli. La possibilité de produire davantage semble indifférente au noir si ce gain supplémentaire est payé d'un surcroît d'efforts et de soins. La notion du travail continu à la ferme, en toute saison, pour des résultats non immédiats, lui est totalement étrangère et la femme, qui est un des éléments essentiels de la prospérité d'une exploitation agricole, ne participe que d'une façon négligeable à l'activité agraire.

A la décharge du cultivateur, il convient toutefois d'ajouter que la faible productivité du système coutumier n'est pas imputable exclusivement à cette conception primitive. Elle est d'abord la conséquence de facteurs naturels, pédologiques et climatiques, qui limitent considérablement l'efficience du travail de l'homme, et, il faut reconnaître que l'on n'a pas évalué le prix de revient exact des fumures organiques, fumier de ferme et engrais vert, en regard du gain supplémentaire obtenu. Que représente le bénéfice réel d'une culture d'engrais vert, production végétale, que le climat ne permet pas de dérober, qui demande autant de soins qu'une culture de rapport immédiat et que l'on enfouit à l'époque même, où l'on pourrait en tirer parti pour l'alimentation humaine ou animale ? Ces techniques ne sont-elles pas trop coûteuses en journées de travail, en regard du bénéfice supplémentaire à recueillir sur les récoltes ultérieures ? Il est bien osé, sans en avoir

(1) Efforts la plupart du temps patients et constants, comme ce fut le cas à l'Office du Niger de 1937 à 1945, dans les conditions les plus favorables : présence d'un cheptel de trait et d'élevage suffisant ; technique de fabrication dans le champ même, évitant les transports de litière et de fumier ; personnel européen et africain d'encadrement abondant.

fait le bilan, de conseiller une technique, qui risque de diminuer la productivité actuelle, si protectrice que soit cette technique vis-à-vis des qualités structurales d'un sol.

Une société ne peut atteindre un stade d'évolution élevé si son agriculture reste primitive. Aussi cette imperfectibilité actuelle, reconnue officiellement (1), de l'économie rurale africaine est lourde de conséquences. Elle condamne avec GOUROU, *Les Pays Tropicaux*, l'Afrique Tropicale à des conditions d'existence précaires, tant que le cultivateur n'aura pas adopté une méthode de régénération ou de maintien de la productivité du sol.

Possibilités offertes par la mécanisation

D'aucuns voient dans l'aiguillon de la nécessité le seul élément décisif, qui obligera l'agriculteur à sortir du cadre exigu et trop rigide de l'agriculture traditionnelle caractérisée par :

une jachère prolongée,
une activité aussi brève que possible consacrée aux travaux des champs et de la ferme.



Cliché OFFICE DU NIGER

Chantier de battage en rizières.

L'accroissement de la population, notamment autour des centres importants, contraindra, par la réduction relative des terres disponibles, à leur demander davantage. C'est encore un jugement pessimiste sur l'avenir de l'agriculture africaine, car cette nécessité semble aboutir au rejet définitif du monde rural dans un système d'exploitation peu productif, à faible efficacité économique.

Le perfectionnement, certes indéniable, que promet l'association de la culture et de l'élevage, ne nous paraît pas encore suffisant, dans l'agriculture africaine individuelle, pour apporter dans le circuit des échanges commerciaux des excédents de récoltes capables de payer la prospérité paysanne tant désirée.

En définitive, il apparaît bien que le dernier espoir et la seule planche de salut pour la modernisation de l'agriculture africaine reposent dans la machine, qui décuple l'emprise de l'homme sur le sol. Seule, la mécanisation permet en effet d'envisager l'extension et l'intensification des cultures, sans craindre un épuisement accéléré de la fertilité, grâce à des cultures d'engrais vert rendues enfin possibles, combinées avec l'emploi des engrais commerciaux, que paie un excédent de récolte substantiel.

Et la mécanisation, qui laisse des résidus de récolte plus ou moins abondants ou procure des ressources fourragères, n'exclue pas, bien au contraire, l'élevage du système cultural.

Avec la machine on a enfin un moyen, non subordonné au niveau culturel, à l'entendement et à la bonne volonté du cultivateur, de maintenir la fertilité organique et minérale à un taux satisfaisant.

Zones d'application de la mécanisation.

La mécanisation, avec des modalités d'application différentes suivant les régions, bouleverse totalement le système cultural africain et rend possible l'abandon des principes traditionnels de cette agriculture ancestrale, ce que ne permettaient pas les programmes agricoles proposés jusqu'à présent. Mais il serait faux de croire que la machine est la panacée, qui, dans tous les cas, donne la faculté de faire évoluer l'agriculture africaine hors de son cadre traditionnel. Le moyen est à coup sûr efficace, mais il est très coûteux et ne peut s'appliquer avec chance de succès que dans les zones les plus favorables au développement de la vie et à l'organisation du travail. M. DUMONT, dans une communication d'un grand intérêt faite au groupe des Agros de la France d'outre-mer en avril 1950, a fort bien insisté sur les zones d'application de l'énergie mécanique.

(1) *La Conservation des Sols dans les Territoires français de l'Afrique noire* (M. GUILLAUME).

« On a un peu vite écrit qu'il suffisait d'amener le tracteur en Afrique pour résoudre tous les problèmes. A mon avis c'est un instrument nécessaire, indispensable même, mais, qui dit tracteur, dit lourd investissement. Le matériel moderne est plus facilement rentable dans les pays très évolués, parce qu'il y est bon marché et que la main-d'œuvre y est chère, alors qu'en Afrique au contraire, où la machine revient très cher et où la main-d'œuvre est bon marché, il est difficile d'y rentabiliser un tracteur. Représentant un lourd investissement, il ne doit donc s'appliquer que sur des sols, où l'on est certain que la récolte aura une importance assez grande. Mais la caractéristique de l'agriculture en zone tropicale exondée est justement la faiblesse et l'irrégularité de la récolte, elle risque par conséquent de ne pas payer l'investissement.

« Il faut donc rechercher le meilleur point d'impact du tracteur, celui où il aura plus de chances d'être payant ».

On sait maintenant que, mis à part les sols alluvionnaires des axes fluviaux et des cuvettes de dépôts, les sols africains cultivés sont pauvres. L'élément dominant est presque partout le sable. L'humus ne s'y trouve qu'en petite quantité. Les pouvoirs de rétention et d'absorption sont faibles. On trouve, au départ, sur les terres de culture traditionnelle, une très mauvaise situation naturelle pour l'utilisation rentable de la machine.

Mais cette pauvreté du sol cultivé, si généralisée soit-elle, connait d'heureuses exceptions. C'est vers les zones plus riches, que devront s'appliquer les facteurs de productivité apportés par la machine.

Le Delta Central Nigérien constitue précisément un des « points d'impact » favorable (non exclusif) à l'équipement mécanisé. On y trouve des terres alluvionnaires profondes, à texture fine, relativement fertiles, dont un des non moindres mérites naturels est d'être pratiquement soustraites aux phénomènes de dégradation : érosion, lessivage, latéritisation, qui sont la règle en Afrique tropicale, et dont, sociologues et économistes, dénoncent (1) le péril terrible.



Cliché OFFICE DU NIGER

Scarifiage au rooter.

En outre, l'aménagement hydraulique, constitué par le barrage de Markala sur le Niger, écarte, grâce à l'irrigation, la menace permanente, qui pèse sur toutes les cultures annuelles en zone tropicale semi-aride, l'insuffisance et la mauvaise répartition des précipitations et prolonge de trois à quatre mois la période des cultures.

Importance des propriétés hydro-dynamiques.

On peut se demander pour quelles raisons, en culture exondée et dans les régions ouvertes sahéliennes et sahariennes, le cultivateur a systématiquement délaissé les terres de dépôts argileux pour ne porter ses efforts que sur les zones sablonneuses, généralement acides, pauvres en bases échangeables, partant peu productives. On a toujours suggéré que l'outil peu efficace dont il dispose, la daba, ne lui permet pas de travailler les terres argileuses ; il s'ensuit qu'avec la machine à grande efficacité de travail, on va pouvoir récupérer pour la culture les terres incultes les plus fertiles, que la daba ne pouvait entamer. Ce serait vrai si la raison précédente, un outil peu efficace, était la seule explication de l'abandon des terres lourdes argileuses (2). En réalité ces types de sol ne sont pas cultivés parce que, en regard de l'insuffisance des pluies, leur coefficient élevé de rétention ne laisse à la disposition de la végétation qu'un très faible reliquat d'eau récupérable.

En conséquence, lorsque la prospection pédologique préalable délimitera les meilleures terres à introduire dans un système cultural mécanisé, on court le risque suivant : voir une cul-

(1) FURON, L'Erosion du Sol. HARROY, Afrique, Terre qui meurt. CHEVALIER, Points de vue nouveaux sur les sols d'Afrique tropicale, sur leur dégradation et leur conservation.

(2) Il existe des terres argileuses, riches en chaux et pourvues d'humus, douées d'une structure naturelle grumeleuse (terres « mourci » du D. C. N.), que le cultivateur délaisse au même titre que les autres terres argileuses, en dépit de leur état structural favorable.



Cliché Office du Niger

Déchaumage.

ture, jusqu'alors prospère, pratiquée dans la région sur les terres légères, péricliter lorsqu'on la fait passer sur des terres à texture fine, limoneuses ou argileuses, si l'on ne dispose pas d'un moyen artificiel d'augmenter la teneur en eau du sol pendant la période de culture. Il y a là un danger à éviter, qui exige des essais culturaux préalables.

Structure agraire favorable à la mécanisation.

Indépendamment de toute considération sur les possibilités d'acquisition et de rentabilité des machines agricoles, on n'étonnera personne en disant que le cultivateur noir, installé sur des terres peu fertiles, vivant dans de petits villages disséminés dans la brousse, est absolument incapable d'utiliser correctement le plus simple des engins mécaniques. Il est illusoire de croire que le matériel moderne individuel puisse venir s'intégrer dans la petite culture africaine. La dissémination de la population et la pauvreté du sol ont comme conséquence un outillage et un équipement médiocres.

Le seul remède réside dans le regroupement rationnel des populations dans ce qu'on a appelé des « îlots de prospérité », zones plus favorables à l'intensification des cultures et à l'organisation du travail.

Si l'on se place uniquement du point de vue technique, la forme d'entreprise, qui convient le mieux à la mécanisation, est la grande exploitation capitaliste à main-d'œuvre salariée. Ne correspondant pas du tout à la politique traditionnelle de notre pays, n'étant nullement satisfaisante sur le plan social, elle n'a pas été retenue dans les systèmes agricoles de mise en valeur du Delta central nigérien. Il a paru possible de bénéficier de ses avantages en faisant entrer la population rurale dans des **associations agricoles**, qui groupent les exploitants d'un même centre de culture irriguée.

Ces associations agricoles se substituent à l'individualisme du colon, incompatible avec la modernisation ; elles possèdent des tracteurs, des engins de culture mécanique, des moyens de transport, des usines de transformation des produits récoltés : usine d'égrenage, huilerie, savonnerie, des ateliers de réparation et des bâtiments agricoles.

Le groupement de la population rurale et son association dans des coopératives d'exploitation sont les bases essentielles des systèmes agricoles appropriées à l'utilisation mécanique. Ils ont en outre l'avantage de faciliter le contrôle des directives culturales nouvelles avec un meilleur encadrement technique.

Cultures à mécaniser.

Le prix de revient des façons culturales mécanisées est nécessairement élevé dans le pays, où la machine et le carburant doivent venir de loin, et où le cultivateur, livré à lui-même, est bien incapable d'utiliser correctement, d'entretenir et de réparer un moteur. Ce sont des considérations économiques, qui détermineront la plante à cultiver dans un système de culture mécanisée.

Les premiers éléments comptables recueillis à l'Office du Niger donnent les prix de revient suivants, à l'hectare, en francs C. F. A. :

labour profond : 4.000 ;
façon superficielle : type semis, épandage d'engrais, hersage, billonnage : 2.000.

Si l'on ajoute un minimum de 250 kg d'engrais à 20 fr le kg, on a, au départ, en comptant un labour profond et deux façons superficielles pour la culture principale et celle de l'engrais vert, une avance minimum de 13.000 fr, que la récolte devra couvrir avant de laisser les premières récoltes brutes.

Sans qu'il soit nécessaire d'insister, il est évident que la mécanisation ne peut se concevoir

que pour des cultures industrielles à fort rendement économique et s'admet difficilement pour des cultures vivrières donnant des produits relativement bon marché (1).

Si en outre le facteur, longueur des transports, intervient en diminuant le rapport entre le produit récolté et le prix de revient de la machine, on mécanisera de préférence la production agricole qui, par des transformations sur place, peut livrer à l'exploitation un produit de base cher : la fibre de coton dans le D. C. N., l'huile alimentaire dans les régions où l'arachide vient bien.

Si les cultures vivrières sont à écarter *à priori* de la mécanisation, à moins de nécessité absolue pour le ravitaillement local, on ne doit pas éliminer, bien entendu, l'utilisation de la machine dans les autres cultures assolées avec la plante industrielle d'exportation, si un meilleur amortissement du matériel le justifie.



Cliché OFFICE DU NIGER

Pulvérisage du lit de semailles.

Conditions d'emploi efficace et rentable de la machine

I. Equilibre entre l'énergie mécanique et la traction animale.

Nous n'avons pas à envisager la mécanisation totale. **A l'Office du Niger**, nonobstant un essai limité et provisoire en culture rizicole, **la mécanisation n'est que partielle**. Les responsables de la mise en valeur du D. C. N. ont toujours pensé que les meilleures structures d'exploitation étaient celles, qui associaient directement les cultivateurs à la gestion et aux bénéfices du fonds agricole.

Le souci majeur de faire œuvre humaine conduisait à adopter une certaine densité de population afin d'intéresser le maximum d'africains à la mise en valeur de leur pays.

Actuellement, la densité de peuplement adoptée est de deux habitants pour 3 ha aménagés. Elle peut être abaissée si de meilleures conditions d'existence pour le colon exigent une exploitation plus poussée de la machine.

Dans le centre de culture cotonnière par exemple, les terres sont loties et distribuées entre des colons qui, sans être propriétaires, en sont les usufruitiers. Un « lot de colonisation » élémentaire couvre 6 hectares. Une famille de colons peut exploiter un ou plusieurs lots, selon le nombre de bras adultes dont elle dispose. Elle est équipée d'un cheptel vif et mort minimum : bœufs de trait, charrues araires, houes attelées, billonneuses, charrettes, etc..., qui lui permet d'exécuter la plupart des façons culturales superficielles, y compris un labour léger, lorsque l'état d'humidité du sol arable est convenable.

Les différentes soles, qui composent un lot, sont réparties dans autant de blocs que la rotation des cultures comprend de soles, afin de faire travailler le même engin de culture sur la plus grande surface possible, sans déplacement de lot à lot (2).

Dans ces centres de modernisation les importances respectives de l'énergie mécanique et de l'énergie animale ne sont pas fixées une fois pour toutes. Elles varient avec la densité de peuplement, la nature des cultures et le prix de revient des différentes façons culturales mécanisées.

Les principes, qui régissent l'intervention de la machine, sont d'une façon générale les suivants :

a) La mise en valeur des terres du D. C. N. est, avant tout, une œuvre de colonisation humaine.

(1) La bonne récolte 1950 a fait descendre le prix du kg de mil de 11 fr à 5 fr. La machine, en l'absence de technicien autochtone, coûte trop cher pour concurrencer économiquement la culture vivrière à la houe, sans prix de revient, dans le système agricole traditionnel.

(2) Le lotissement individuel des terres, très poussé dans les paysannats de type « Bambesa » (Congo Belge), est un obstacle considérable à la mécanisation des cultures.

Dans un pays, où tout ce qui intéresse ou touche la machine doit être importé (1), y compris, actuellement, le mécanicien européen, parmi les opérations culturales proprement dites, la machine, ne prend à charge que les travaux, que le cultivateur ne peut exécuter ni correctement ni en temps opportun. On ne tire parti des deux vertus essentielles de la machine, la puissance et la célérité, que lorsque l'engin attelé, qui est trop faible, et les conceptions trop primitives du cultivateur sont défaillants.

On a aussi reconnu vital de ne pas assujettir exclusivement la mise en valeur du Soudan aux aléas universels, qui pèsent sur l'approvisionnement lointain en machines, pièces de rechange et carburants. Avec l'équipement minimum de culture attelée, le colon peut attendre, sans trop souffrir, des jours meilleurs en cas de rupture des communications. Les récoltes, moins abondantes, seront par contre moins coûteuses.

Pratiquement, en **culture cotonnière**, le tracteur assure :

les labours profonds d'enfouissement de la matière organique de l'engrais vert (sorgho);
la culture de l'engrais vert : préparation de la sole et semis.

b) Toutes les façons culturales, pour lesquelles le colon est suffisamment équipé, sont exécutées par lui. A qualité de travail égale on donnera toujours la préférence au travail du colon plutôt qu'à celui de la machine, comparativement beaucoup plus dispendieuse. En fait, en culture cotonnière, les semis du cotonnier, l'entretien des cultures, les arrosages et les récoltes sont assurées par le colon.

Cas de l'épandage des engrais. A laisser aux soins du colon, tant que l'épandage n'est pas associé à une autre façon mécanisée, comme c'est le cas avec les engins de type mixte (semoir-épandeur).

Cas du billonnage. Incombe également aux colons, lorsque l'irrigation n'est pas nécessaire pour la germination.

Il peut arriver d'ailleurs que les conditions climatiques donnent l'avantage à l'attelage, lorsqu'une opération culturale est à faire au début ou pendant les pluies (billonnage et binages). L'attelage est ici plus souple que la machine.

c) L'exploitant direct des aménagements doit être le premier à bénéficier de la rente foncière. La machine n'intervient que pour augmenter son bénéfice net. Si une opération culturale peut être assurée par le colon sans gêner la suite des travaux des champs, le prix de revient ne comporte que l'amortissement du petit matériel de culture attelée. La comparaison condamne alors sans discussion la machine.

II. Mécanisation prioritaire des facteurs de productivité.

Il y a deux catégories de travaux agricoles :

a) ceux qui augmentent le volume de la production : labours profonds et façons culturales faites à temps par exemple,

b) ceux qui réalisent une production agricole (moissons et récoltes).

A moins que ces derniers ne constituent un « goulot d'étranglement » pour le rendement et le revenu net du colon, on autorisera d'abord et de préférence les travaux des champs, qui augmentent les rendements par unité de surface.

III. Harmonisation des facteurs de la production végétale

La loi du minimum, déduite des études de Liébig portant sur la croissance végétale en fonction de la composition du milieu de culture en éléments nutritifs, peut être généralisée à tous les facteurs de la production végétale.

Une production végétale est déterminée par le jeu d'une série de facteurs élémentaires, physico-chimiques et biologiques, qui, indépendamment les uns des autres, peuvent agir défavorablement. La mise en œuvre d'un seul de ces facteurs de productivité est insuffisante pour relever le niveau de la production, si les autres facteurs restent défavorables. Une améliora-

(1) L'économie générale de l'Afrique ne trouve pas un bénéfice indirect dans le développement industriel provoqué par la mécanisation de l'agriculture, comme dans un pays à agriculture perfectionnée, où la machine est fabriquée sur place.

tion limitée reste sans incidence tangible, si le perfectionnement n'est pas généralisé à l'ensemble des facteurs qui régissent le développement végétal (1).

Dans les régions arides, c'est l'eau qui est, la plupart du temps, le facteur limitant des récoltes. Avec le progrès apporté par l'équipement hydro-agricole, c'est maintenant la structure du sol, qui vient dans le Delta Central Nigérien limiter le potentiel productif qui correspond à la nature des terres et à leur fertilité générale. Un des objectifs essentiels de la mécanisation en culture cotonnière sera de réaliser, dans le sol, une structure grumeleuse favorable à la circulation de l'eau et de l'air, à la pénétration plus profonde et plus facile des racines et à l'entretien d'une intense activité biologique.



Cliché OFFICE DU NIGER

Billonnage d'un champ de coton.

Il est superflu d'insister maintenant sur l'importance des propriétés physiques et mécaniques des sols de culture en agronomie tropicale.

L'emploi des engrais commerciaux, en cultures annuelles non exondées, s'est révélé en Afrique tropicale d'une efficacité et d'une rentabilité incertaines. Là encore on retrouve la nécessité de la mise en œuvre simultanée de tous les facteurs favorables à la croissance végétale. Les essais dans les champs et les observations en culture cotonnière à l'Office du Niger ont montré la faible efficacité des fumures minérales dans les terres à macro-structure naturelle défavorable. Il n'est pas possible d'obtenir le plein effet d'un engrais chimique dans une terre, où l'état structural est défectueux, et il ne sert à rien de mettre à la disposition de la plante une quantité supplémentaire d'éléments fertilisants, si déjà elle ne peut tirer parti de la richesse minérale naturelle.

La machine permet précisément d'obtenir l'**amélioration de la structure** :

directement, par des façons culturales profondes appropriées (2),

indirectement, mais de façon permanente, par des fumures organiques (engrais verts) génératrices de matières humiques.

Les résultats acquis par le travail du sol sont de peu de durée, aussi les façons profondes seront surtout des mesures palliatives provisoires, l'objectif primordial étant l'augmentation de la richesse du sol en humus, presque toujours insuffisante en Afrique Centrale.

Cette régénération structurale obtenue, on retrouvera la position inverse avec comme facteur limitant non plus les conditions physiques du sol arable, mais sa teneur en éléments fertilisants. Et la fumure minérale apparaîtra alors, comme en agriculture évoluée, absolument nécessaire pour pallier l'appauvrissement minéral des sols dû aux récoltes, pour compenser les pertes par érosion, lessivage en profondeur et volatilisation dans l'atmosphère.

IV. Infrastructure nécessaire à la mécanisation. Ateliers et magasins.

Inutile de revenir sur la nécessité d'accompagner la mécanisation d'une organisation rationnelle permettant l'entretien, la réparation, l'approvisionnement en pièces de rechange et en matières consommées par la machine. Elle est évidente et on a suffisamment insisté sur la question des ateliers de réparation aux différents échelons, des magasins et parcs à pièces de rechange et à carburants. A noter seulement que ces réalisations et cet équipement, très importants dans un pays neuf, grèvent considérablement le prix de l'heure de travail d'un engin mécanique. A efficacité égale sur le volume de la production, le bénéfice net sera, en Afrique, plus restreint que

(1) « La production agricole résulte du développement harmonieux de l'ensemble des facteurs, qui règlent le développement végétal et que tous peuvent venir limiter. Aussi l'action exclusive sur l'un d'entre eux est-elle toujours une erreur ». DEMOLON, *L'Evolution Scientifique de l'Agriculture Française.*

(2) En climat aride et sur des terres d'alluvion peu évoluées, le remaniement des horizons et l'exposition accentuée, pendant la saison sèche, du sol à l'action nocive des agents naturels de dégradation (énergie solaire), résultant des façons culturales profondes et intenses, ne présentent pas le même danger qu'en zone tropicale humide.



Cliché OFFICE DU NIGER

Labour à la charrue attelée.

dans un pays évolué, où le propriétaire, à partir de station-service, est lui-même capable d'assurer la bonne marche de ses appareils.

V. Aménagement de la surface cultivée.

Rien à dire de spécial également pour le défrichement des régions à cultiver avec l'aide de la machine. **L'abattage** et le **dessouchage** seront complets afin que les pièces travaillantes ne rencontrent dans le sol arable aucun obstacle à leur passage ou à leur fonctionnement.

Drainage. Même dans les régions semi-arides, la pluviométrie mal répartie dans le temps, dès qu'elle dépasse 500 mm, impose sur les terres à très faible perméabilité, c'est le cas de la majorité des terres du D. C. N., l'installation de drains et de fossés de colature, parallèlement au réseau d'irrigation. Sauf dans les rizières, le problème est d'évacuer des champs de culture les eaux superficielles, que la terre est absolument incapable d'absorber. Il ne s'agit nullement de drainage en profondeur, et on remarquera combien doit être défectueuse la structure des sols du D. C. N., qui, doués pourtant d'une porosité (40 à 50 %) et d'une capacité de rétention (30 à 40 %) très élevées, se révèlent incapables d'emmagasiner la fraction réduite de la tranche pluviale, qui n'est pas évaporée à la surface du sol ou par les plantes. Les possibilités offertes par la machine dans le travail du sol et dans son amélioration physique, remédieront à ces fâcheuses propriétés, hydro-dynamiques. Et il est permis de croire que la nécessité du drainage superficiel ne se fera plus sentir, lorsque des façons culturales profondes appliquées à un sol, régénéré dans sa structure par un taux d'humus normal et éventuellement par un apport de chaux, lui donneront des coefficients de perméabilité et d'infiltration normaux. Si le sol ne se colmatait pas rapidement en surface, au point de devenir pratiquement imperméable, une épaisseur de sol de 50 cm suffirait à absorber les quelque 200 à 300 mm de pluie laissés par l'évaporation.

En fait, tant que ces conditions physiques bien déterminées ne sont pas obtenues, le drainage est absolument nécessaire, et, s'il est mal réalisé en année pluvieuse (1950), on court le risque de voir le bénéfice, que l'on était en droit d'attendre de trois ou quatre passages de tracteur sur la sole cotonnière, tomber à rien. Rien ne doit pécher dans un système cultural mécanisé ; l'avance faite à la culture est trop coûteuse pour qu'un facteur de moindre récolte reste négligé. Le système traditionnel de culture africain, sans constituer la fin du perfectionnement en matière d'agriculture tropicale, n'en est pas moins bien adapté aux conditions naturelles, aussi l'incidence d'un facteur défavorable est peu marquée. D'autre part ne comportant qu'un travail du sol bien limité, un échec ne prête pas à conséquence comme dans un système agricole mécanisé, dans lequel on a tiré un chèque en blanc d'un montant élevé sur la récolte à venir.

Planage. La constatation est la même. La machine ne souffre absolument pas une infrastructure d'utilisation défectueuse. Sans le nivellement préalable des terres de culture, la répartition dans le champ de l'humidité des pluies et des arrosages est irrégulière. Elle le sera d'autant plus que les terres retenues pour l'application de la mécanisation sont constituées d'éléments fins avides d'eau et peu perméables. Au moment du semis, les parties hautes resteront sèches, alors que les parties basses, gorgées d'eau en surface, seront déjà impraticables au tracteur.

On retrouve les mêmes inconvénients : à l'époque des récoltes, lorsque ces dernières se situent à une époque où l'humidité naturelle ou artificielle n'est pas totalement résorbée ; au moment des labours, lorsque l'on veut bénéficier de l'humidité résiduelle de l'hivernage ou des irrigations pour « prendre » la terre dans un état d'humidification favorable.

Par ailleurs, les irrégularités du relief, pendant la période de végétation, ne se prêtent pas à la distribution de l'humidité sur toute l'étendue de la surface cultivée en fonction des besoins précis des plantes cultivées. Elles constituent alors un facteur très important de perturbation dans

la fertilité intrinsèque du sol, encore améliorée par les coûteuses façons culturales mécanisées. Et le bénéfice final reste en deçà de ce que le travail du sol et le potentiel de productivité naturel permettaient d'escompter.

Réseau routier. Nécessaire également pour la circulation, en toute saison si possible, des engins de culture et de transport.



Cliché OFFICE DU NIGER

Moisson-battage d'une rizière.

VI. Danger de la surpuissance offerte par l'énergie mécanique.

On peut être tenté, disposant de tracteurs puissants, d'utiliser ces engins lorsque les conditions de travail ne sont pas propices au travail désiré. C'est le cas pendant la saison sèche avec les terres du Delta Nigérien. Constituées d'éléments fins à grande plasticité, si elles se délitent avec un excès d'eau, par contre, lorsque l'humidité disparaît, les éléments de constitution se soudent entre eux et on obtient alors un édifice compact et dur, que les pièces d'acier les plus résistantes entament bien difficilement.

Dans cet état, un labour correct est impossible avec les charrues les plus lourdes, et le médiocre résultat obtenu est hors de proportion avec l'énergie déployée et l'usure des pièces travaillantes. Les plantes ne bénéficient nullement de l'effort exercé pour vaincre la nature coûte que coûte.

On doit, ou utiliser les charrues avec un rendement de travail normal lorsque l'état du sol est favorable, ou bien abandonner la charrue pour rechercher, s'il en existe, d'autres types de façons culturales, qui s'accomodent de cette résistance bien spéciale de la majorité des terres du Delta, du sous-solage notamment.

Les façons culturales exécutées à contre-temps sont toujours coûteuses ; en pays tropical elles risquent même d'être dangereuses si elles aboutissent à une pulvérisation trop poussée du sol arable, qui devient alors attaquable par l'érosion éolienne. L'exemple du paysan métropolitain, qui connaît bien sa terre et conjugue les travaux du sol avec les manifestations climatiques, est à prendre en considération.

VII. Utilisation de machines bien adaptées aux plantes cultivées.

Un seul exemple, pris cette fois à la riziculture, fera comprendre la nécessité d'utiliser des machines exactement appropriées au travail demandé. Le Centre de riziculture mécanisée de l'Office du Niger disposait, pour la récolte 1950, d'environ 850 ha de rizières, des moissonneuses-batteuses, automotrices pour supprimer le détourage, suivantes :

Massey-Harris, type 21 à roues et **type 21 A** à chenilles,
Case, type S P 12 R, à roues.

Ces moissonneuses ont une coupe frontale de 3,6 m pour des batteurs en bout de 0,80 m de largeur et de 0,55 m de diamètre.

Jusqu'à la récolte, on n'avait rencontré aucune difficulté spéciale dans l'exploitation intégrale par la machine des rizières aménagées. Les ennuis réels commencèrent avec la moisson. Ils furent de deux natures différentes :

a) Relatifs au déplacement de la combine sur le sol de rizière. Passons sur ces difficultés dues à un ressuyage extrêmement irrégulier de la rizière, bien que l'on ait pris la précaution, au détriment certain du poids de la récolte et de sa qualité, d'arrêter l'irrigation puis de vidanger de bonne heure, quelques jours après l'épiaison. Nous les avons déjà mentionnées à propos du planage, et nous savons que la sécurité pour l'utilisation à temps opportun des instruments de culture tractés exige impérativement le nivellement des terres.

b) Relatifs au rendement du système de récolte et de battage.

Au début de l'épiaison, la végétation ne présentait pratiquement aucun signe de verse. La

verse est apparue, dès la maturation, pour toucher 20 % de la surface cultivée avec une répartition désordonnée, par taches. On retrouve, là encore, l'effet néfaste d'un planage insuffisant, car la verse est apparue dans toutes les dépressions, où l'eau ne put être évacuée par les drains. Dans ces dépressions, le sol semi-fluide n'offrait pas assez d'assise pour maintenir dressé le plant de riz alourdi de sa panicule mûre.

La verse obligeait donc à couper le plus ras possible, malgré l'équipement des moissonneuses-batteuses avec des dispositifs (pick-up reel) pour redresser le chaume. Or, les combines américaines rassemblées sont conçues pour égrener beaucoup de grains en avalant peu de paille. Aux U. S. A. on coupe haut sous la panicule. En fait, la coupe basse, à 10 cm du sol, fut une cause d'ennuis mécaniques aggravés par les tares inhérentes aux pays techniquement peu évolués, que nous connaissons bien : inexpérience des conducteurs et manque de pièces de rechange. Pratiquement le rendement atteignit des chiffres très inférieurs à ceux qui sont annoncés par le constructeur, se plaçant bien entendu dans les conditions les plus favorables.

La machine n'est pas toujours une solution facile. Elle doit être bien adaptée au travail demandé et faute de satisfaire les conditions très précises de son emploi, le coût de l'opération culturale s'élève exagérément et la qualité du travail obtenu s'en ressent.

Conclusion

Le système cultural coutumier africain, indiscutablement bien adapté au milieu, a plus de mérites qu'on ne le supposait, ainsi qu'on se plaît maintenant à le reconnaître après l'avoir souvent dénigré. Il a l'avantage notamment d'assurer, tant bien que mal en attendant qu'on ait trouvé mieux, l'alimentation de la population rurale, sans trop compromettre le potentiel naturel de productivité des sols, sur lesquels il est appliqué.

Malheureusement, en raison de sa très faible productivité, il condamne inéluctablement cette population à des conditions de confort et de culture très précaires : stagnation, à laquelle la science et la technique agronomiques modernes ne peuvent valablement souscrire. Les tentatives de le faire évoluer vers le progrès n'ayant pas donné de résultat tangible, seul un bouleversement radical des principes, sur lesquels il repose, donne l'espoir d'apporter un jour la prospérité agricole dans l'Afrique tropicale. **Et l'énergie mécanique est précisément l'élément révolutionnaire le plus important des nouvelles formules d'exploitation.**

Mais il faut bien se garder d'utiliser la machine dans toutes les circonstances.

La machine est très coûteuse en Afrique, aussi un minimum de conditions favorables : la fertilité et la stabilité des terres, les convenances climatiques, doit préexister, puis doit être créé : déboisement total, nivellement, drainage, irrigation en pays aride, etc... afin de reporter, le plus loin possible, le point au delà duquel la culture mécanisée arrive à coûter plus cher que la culture primitive traditionnelle.

L'emploi des engins mécaniques n'apporte pas que des facilités à l'utilisateur. Bien au contraire : leurs exigences à l'égard des conditions d'emploi sont impératives et plus difficiles à satisfaire en Afrique tropicale que dans les pays évolués. Si l'on n'en tient pas compte le rendement et la qualité du travail obtenu tombent considérablement.

La machine est un moyen très efficace d'augmenter la production agricole, mais, en cas d'utilisation inconsidérée, c'est en même temps un outil très dangereux, qui risque de ruiner très rapidement, à la fois, la fertilité des sols et la situation financière des exploitants. Un examen très attentif du système cultural au sens large du mot : types de matériel, techniques culturales, natures des cultures, etc..., doit précéder l'emploi de la machine.

Le développement de la mécanisation, en agriculture africaine, ne peut être éludé : l'augmentation du standard de vie de l'africain ne sera obtenue que par la mécanisation. Mais la réussite des nouvelles formes d'exploitation soulève, dans chaque cas, des problèmes complexes, ou interviennent de nombreux facteurs : équilibre entre la machine et la main-d'œuvre, qui ne trouve en Afrique tropicale que de très rares centres industriels où s'employer ; équilibre entre la culture mécanique et la culture avec bêtes, pour le meilleur profit global du cultivateur; formes d'exploitation, qui conviennent le mieux aux aspirations du monde rural et à l'efficacité de la mécanisation. Toutes questions techniques, humaines et sociales à considérer en dernier lieu sous l'angle de la comptabilité du système d'exploitation.

Malheureusement, jusqu'à présent, l'utilisation de la machine se fait empiriquement, en

utilisant du matériel, des techniques et des méthodes de culture adaptées aux régions tempérées, alors que des différences fondamentales de nature de sol et de relation entre le sol et les facteurs climatiques les séparent des régions tropicales. La technique de l'usage et du développement mécanique n'est pas encore établie pour les cultures tropicales annuelles exondées. La science du sol, encore à ses débuts, est à elle-seule incapable de guider le cultivateur, à qui sont alors proposées des innovations, qui sont davantage le résultat d'hypothèses théoriques que de tangibles observations pratiques.

Il importe, et ce sera là notre conclusion générale, d'entreprendre le plus rapidement possible l'étude de la mécanisation, en liaison avec toutes les disciplines scientifiques intéressées à la question, notamment avec la science du sol ; recherches à dissocier des réalisations actuelles de mise en valeur avec la machine, parce qu'elles doivent satisfaire aux exigences de l'expérimentation agronomique afin que les résultats enregistrés ne soient pas simplement l'effet du hasard et des accidents mais puissent être rapportés indiscutablement aux différents facteurs expérimentés. **L'étude de la mécanisation est le problème le plus urgent et le plus important actuellement posé à l'agronomie tropicale.** Sans nullement mésestimer l'intérêt considérable des recherches des divers spécialistes de la science agronomique, qui viennent de plus en plus nombreux en Afrique, nous estimons que les résultats de leurs travaux n'auront le réel champ d'application qu'ils méritent, que lorsque des systèmes agricoles perfectionnés par l'énergie mécanique auront été mis au point. Le domaine du savoir : « **travail du sol et les cultures** » englobant les recherches relatives au machinisme agricole considéré dans ses rapports avec le sol et la plante, est actuellement le facteur défaillant, dont dépend la modernisation de l'agriculture africaine tropicale.

A ce problème de la mécanisation est intéressée l'industrie métropolitaine des engrais et des constructions mécaniques, qui verra s'ouvrir un vaste débouché pour ses produits et ses fabrications. La population africaine, à qui seule la machine offre l'occasion de s'élever matériellement et socialement et de sortir de l'apathie, qui lui est reprochée, en lui donnant enfin une activité plus productive et plus rémunératrice, y est également intéressée.

RÉSUMÉ. — *Pour améliorer le standard de vie des cultivateurs africains, la mécanisation, mais uniquement sur les terres qui conviennent, apparaît comme le procédé le plus efficace, qui doit précéder les autres.*

SUR UNE PLANTE POUVANT HÉBERGER LA PUNAISE DU CAFÉIER, *ANTESTIA LINEATICOLLIS* S/sp. *INTRICATA* GHESQ. et CARAYON

par **M. LAVABRE**

Devant l'importance des dégâts occasionnés, ces dernières années, aux cultures de caféiers par une punaise pentatomide du genre Antestia, *différentes études concernant la biologie de cet insecte ont été entreprises. Le chapitre des plantes-hôtes notamment a été approfondi.*

Dans la première partie de cette note, nous donnons un résumé des différents travaux et références se rapportant à ce sujet.

Dans la seconde partie, nous rendons compte du résultat de nos propres expériences sur cette question.

I

CONTRAIREMENT à l'opinion généralement admise selon laquelle les *Antestia* seraient strictement inféodées aux différentes espèces de caféier, avec possibilité, à la rigueur, de se nourrir sur quelques Rubiacées, il semble qu'il faille admettre que ces insectes puissent accepter une gamme de nourriture plus étendue, soit temporairement, soit même tout au long de leur développement.

Les espèces de Rubiacées sur lesquelles les *Antestia* furent signalées sont : *Psychotria nigropunctata*, par LE PELLEY (1934), *Galiniera coffeoides* puis *Canthium* sp. par HARGREAVES (1936), mais il ne fut jamais noté de préférence pour ces dernières par rapport au caféier.

En 1939, KIRKPATRICK résumait la question en écrivant : « On doit, je pense, considérer comme certain que l'*Antestia* pique seulement des plantes de la famille des Rubiacées et que le caféier d'Arabie est de beaucoup sa nourriture favorite ».

LE PELLEY, en 1942, signalait encore qu'on trouvait régulièrement ces insectes sur *Psychotria nairobensis* et *Pavetta Elliotti*, Rubiacées toutes deux.

Cependant, des élevages faits au Kiwu en 1943 par LEFÈVRE et HENDRICK, confirmèrent que les *Antestia* pouvaient s'accommoder de *Galiniera coffeoides* et *Jasminium abyssinicum* R. BR. cités également dans la littérature et démontrèrent qu'elles pouvaient boucler leur cycle sur ces plantes.

De plus, ces mêmes auteurs parvinrent à élever des larves jusqu'au quatrième stade sur *Trema guineensis* et *Bridelia micrantha*, deux plantes sur lesquelles les indigènes avaient remarqué leur présence.

Enfin, ayant constaté que, lors des poudrages, les punaises quittaient les caféiers pour s'abriter dans les arbres de couverture, ils encagèrent des *Antestia* avec quelques Légumineuses pour savoir si elles pourraient survivre avec ces plantes comme nourriture. Dans ces conditions la durée de survie sur *Sesbania* sp. fut de vingt-cinq jours, de vingt-cinq sur *Crotalaria*, de vingt-six sur *Leucaena glauca* et de vingt-huit jours sur *Tephrosia Vogeli*.

Enfermées avec des feuilles et des fleurs de dix-huit plantes sauvages et de neuf Légumineuses, certaines larves dépassèrent le troisième stade, sans toutefois atteindre le quatrième. La période maxima de survie fut de quarante et un jours sur *Galinsoga parviflora*.

Plus récemment, en 1951, en Côte d'Ivoire, nous avons démontré que les *Antestia* pouvaient être nourries sur une Solanée : *Solanum anomalum* et que les larves pouvaient y effectuer tout leur développement depuis l'œuf jusqu'à l'imago.

Il est probable que des recherches ultérieures compléteront cette liste et confirmeront le fait que les *Antestia* peuvent se nourrir sur des végétaux de familles diverses.

II

Nous avons constaté qu'une plante sauvage, très abondante dans les terrains en friche, clairières, jardins et plantations mal entretenus, *Solanum anomalum* pouvait héberger et nourrir une grande quantité de punaises du caféier *Antestia lineaticollis* (*intricata*) Ghesq et Carayon, lorsque cette plante se trouve au voisinage des caféiers.

Cette constatation a été faite dans les circonstances suivantes. Au début de la grande saison des pluies, le 29 mai 1951, après une matinée entière de recherches de ces insectes, deux récolteurs, un assistant et moi-même, avons trouvé seulement deux *Antestia* adultes sur caféier alors qu'en un quart d'heure nous avons recueilli plus de cent cinquante individus sur *Solanum anomalum*, qui abondait entre les rangées d'arbustes.

Cette localisation n'était pas fortuite, car les insectes piquaient les fruits et les rameaux de la plante. Cependant, nous n'avons noté sur *Solanum* aucune de ces déformations constamment observées sur caféier.

Des observations ultérieures confirmèrent cette constatation. Dans un but de vérification, vingt et un *Antestia* adultes et quatre larves du cinquième stade furent mises en élevage sur des rameaux de *Solanum* pourvus de fruits pour seule nourriture. Dans ces conditions, les larves au cinquième stade muèrent, les adultes s'accouplèrent et vingt-six pontes totalisant cent cinquante-sept œufs recueillies en un mois. Il ne parut pas se produire de régression ovocytaire.

Durant la même période, la mortalité fut de treize sur *Solanum anomalum* tandis qu'elle ne fut que de six dans un élevage témoin de caféier. Après un mois d'élevage, la mortalité s'accentua et, après cinquante deux jours, aucune punaise ne survécut.

Bien que la durée de survie des punaises adultes sur *Solanum* ait été plus réduite que sur l'élevage témoin, le seul fait d'avoir réussi à maintenir ces insectes aussi longtemps sur cette plante prouve qu'elle est suffisamment adaptée à leur besoin.

Afin de connaître les possibilités de développement larvaire de l'*Antestia* sur cette plante, des élevages à partir de pontes provenant d'adultes nourris sur *Solanum* ont été entrepris. La plupart des larves arrivèrent au deuxième stade mais moururent avant d'avoir atteint le troisième stade. Cette mortalité au deuxième âge, que l'on constate parfois dans les élevages sur caféier, atteignit des proportions jamais observées sur ces derniers. Les autres larves parvinrent normalement à l'état adulte et la durée de leur développement fut moindre que celle des larves élevées sur caféier.

	Elevage sur caféier	Elevage sur *Solanum*	Période de l'année
Premier stade	4 à 5 jours	6 à 7 jours	juin-juillet
Deuxième stade	8 à 16 jours	8 à 11 »	»
Troisième stade	12 à 17 jours	9 à 12 »	juillet
Quatrième stade	15 à 22 jours	8 à 13 »	juillet-août
Cinquième stade	16 à 36 jours	15 à 17 »	»

Quand on connaît l'abondance de ce *Solanum* autour de certaines plantations, on voit tout l'intérêt que peut présenter sa suppression, d'autant plus qu'il offre refuge et nourriture aux punaises, précisément au moment, où les caféiers, privés de grosses baies, sont le moins aptes à les nourrir.

D'ores et déjà, quelques indications pratiques peuvent se dégager telles que :

Utilité du traitement des lisières de plantations.
Nécessité du choix des essences des plantes de couverture.
Destruction de certaines plantes adventices.

Dans une voie différente, on pourrait également songer à utiliser le *Solanum anomalum* pour la constitution de rideaux pièges, qui seraient traités aux insecticides à intervalles réguliers.

RÉSUMÉ. — *L'auteur indique que le parasite du caféier,* Antestia lineaticollis *S/sp* intricata *GHESQ et CARAYON est capable d'effectuer son développement sur d'autres plantes que la précédente, entre autres sur* Solanum anomalum.

Institut intercolonial de Recherches scientifiques d'Adiopodoumé.

PRÉSENCE DE LA PIRICULARIOSE DU RIZ

par **M. SÉCHET**

Au cours de la campagne 1950, certains riziculteurs de la région du Lac Alaotra avaient observé, dans quelques rizières, une diminution de récolte en rapport avec une brunissure des panicules ; mais les dégâts n'offraient alors rien de très alarmant. La campagne 1951 vit s'accroître dans de fortes proportions cette anomalie.

Le symptôme le plus visible est un noircissement des axes des panicules, accompagné de la présence de grains vides, de teinte claire ou portant des taches sombres. Les baisses de rendement sont loin d'être uniformes. En premier lieu, il existe une résistance variétale ; c'est ainsi que le Makalioka 803 est particulièrement sensible, alors que le 823 ou le Vary lava, par exemple, résistent assez bien. Par ailleurs l'affection est plus importante dans les terres, qui gardent moins l'humidité, comme les sols tourbeux, que dans des substrats plus compacts, comme les sols argileux.

Les essais au Laboratoire ont permis d'isoler le parasite, *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. Ce champignon a été étudié par de nombreux auteurs. Il était connu déjà dans de nombreuses régions d'Europe (Italie, Hongrie, Bulgarie), d'Asie (Extrême-Orient, Inde, Turkestan), d'Afrique (Kenya, Uganda, Gold Coast, Sierra Leone), d'Amérique (Etats-Unis, Amérique Centrale, Guyane, Colombie, Argentine) et d'Océanie (Fidji, Philippines, Hawaï, Java). Jusqu'à présent il n'avait pas été signalé à Madagascar, où son introduction paraît récente. Il n'est connu jusqu'ici, en dehors de la région du Lac Alaotra, que dans le district d'Anjozorobe, au N.-E. de Tananarive.

Une mise au point bibliographique complète de la question ayant été faite en 1946 par J. Motte dans la *Revue de Mycologie*, il nous paraît inutile de résumer à nouveau les connaissances acquises.

Les essais de culture du parasite isolé à Madagascar ont montré qu'il se développe mal sur certains milieux (Czapek, gélose-riz, décoction de paille de riz, etc...), à des pH de 5,6 à 7 et à une température de 27-28°. Par contre, à la même température, il se développe rapidement sur paddy stérilisé.

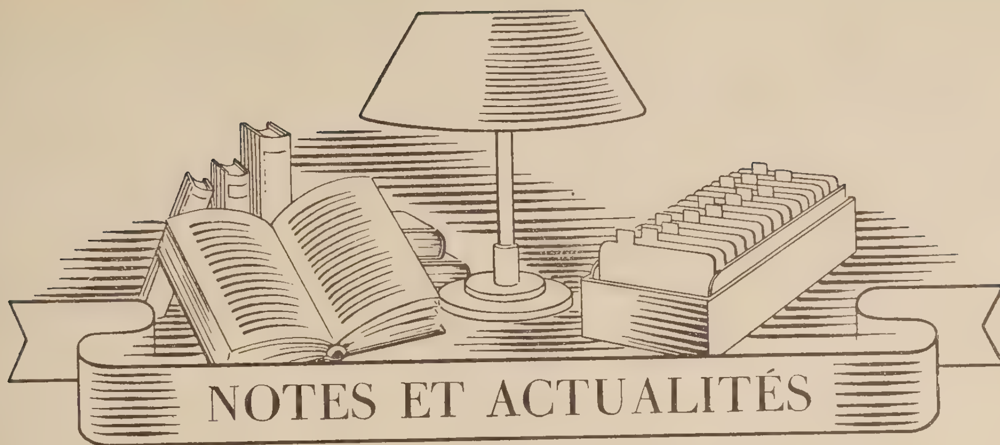
Une étude biométrique sur de nombreuses conidies suggère qu'on se trouve en présence d'au moins deux ou trois races morphologiquement différentes. En effet, les dimensions suivantes ont été observées :

		A	B	C
Longueur : (en μ)	min.	21,1	21,2	17,7
	moy.	27,3	26,8	21,8
	max.	32,5	37,2	26,6
Largeur : (en μ)	min.	8,2	7,1	7,3
	moy.	11,5	9,1	9,1
	max.	13,6	11,0	11,5
Allongement : $\left(\frac{L}{l}\right)$	min.	1,9	2,3	1,9
	moy.	2,4	3,0	2,4
	max.	3,2	4,4	3,1

Indiquons que l'attaque des épillets est à peu près la seule forme que nous ayons rencontrée.

Comme moyen de lutte, on devra certainement s'orienter vers la recherche de variétés résistantes. Toutefois, au moins provisoirement, il est possible que l'utilisation d'organo-mercuriques pour la désinfection des semences donne de bons résultats. Des essais au moyen de silicate de méthoxyéthylmercure sont actuellement en cours.

RÉSUMÉ. — *L'A. signale l'existence à Madagascar du* Piricularia Oryzae *BR. et CAV.*



ACTIVITÉS DE LA STATION AGRICOLE DU LAC ALAOTRA (MADAGASCAR) ANNÉE 1949-1950

AMÉLIORATION DES PLANTES

A. — Riz

a) Sélection

Tous les travaux de sélection ont été effectués avec, comme objectif principal, l'amélioration du rendement. En effet, c'est actuellement le but qui doit être poursuivi avec le maximum de soin, car les meilleures variétés ont un rendement compris entre 3 et 4 tonnes, chiffres faibles par rapport à de nombreux autres pays rizicoles. Des constatations, faites lors de l'étude des différentes générations, il résulte qu'on ne peut guère espérer obtenir de résultats probants avant plusieurs années : les lignées F4 et plus anciennes ne paraissent pas devoir marquer de progrès sensibles sous le rapport du rendement.

1° *Hybridation en cours.* — La campagne d'hybridation a duré du 28 février au 8 avril. Au total, trois cent soixante dix neuf croisements ont été tentés ; deux cent six ont produit des graines. Le pourcentage des croisements supposés réussis est d'environ 54 % ; en réalité, en ne tenant compte que des croisements intraspécifiques, à l'exclusion des hybridations avec riz sauvage, le pourcentage exact est de 56,05 %, chiffre encore assez faible, car il doit être possible d'approcher 75 % en perfectionnant la technique d'hybridation.

2° *Hybrides de première génération* (F1). — La vérification de la réussite des hybridations a été effectuée en cours de végétation. Les résultats enregistrés sont assez faibles. Certains croisements entre géniteurs à grains très différents (proles *indica* et *japonica*) ont montré un très haut pourcentage de stérilité ; cependant quelques combinaisons mettant en jeu des parents appartenant aux deux proles sont normalement fertiles. Il existe là un problème, dont l'étude n'a pas encore été couronnée de succès à l'étranger ; elle pourra être accessoirement abordée en partant des résultats cytologiques partiels obtenus au Japon et aux Indes, qui semblent indiquer une incompatibilité d'ordre chromosomique entre les génomes parentaux.

L'hétérosis semble être un phénomène assez constant en ce qui concerne la hauteur, le tallage et la constitution de la panicule chez les hybrides de première génération : pour les autres caractères, il n'a pas été observé de luxuriance marquée. Une étude de l'hétérosis chez le riz serait à entreprendre au moins pour certains croisements ; ce problème ne pourra toutefois être abordé que lorsque des recherches plus urgentes auront été achevées.

3° *Hybrides de deuxième génération* (F2). — Etant donné le grand nombre de formes conservées, il n'est pas possible de donner ici l'analyse détaillée des résultats de chaque croisement.

Parmi les croisements qui semblent les plus encourageants, il convient de signaler :

- 873 × 921 : qui produit des riz translucides à faible égrenage et à tallage généralement remarquable ; l'épillet montre une adhérence nettement moindre que le père (921), dont les grains se détachent difficilement de la panicule lors du battage.
- 895 × 752 : descendance caractérisée par des panicules bien fournies, à grain presque totalement translucide ; la plupart des lignées isolées sont inversables à demi-inversables.
- 752 × H.234.778 : formes hautement productives, à panicules semi-compactes ou lâches ; présentent assez fréquemment une très grande sensibilité à l'égrenage.
- 297 × 921 : sur quatre-vingt-seize lignées, il a été isolé des formes à grains sensiblement de longueur égale à celle des grains du parent 921, mais présentant un épillet nettement moins adhérent au rachis. La paille est généralement assez courte (riz semi-inversable), le tallage est généralement satisfaisant.

473 × 909 : Soixante-dix-neuf lignées au total. De nombreuses lignées présentent de bonnes qualités mais le défaut commun d'un tallage un peu faible.

4° *Hybrides de troisième génération* (F3). — Les résultats d'ensemble des lignées F3 sont très faibles, et il n'y a que très peu de croisements prometteurs. Les descendances des croisements 9 × 493 et 921 × 34 seront plus particulièrement suivies ; elles sont généralement de belle venue, bien que la paille soit parfois un peu grande, légère tendance à la verse.

5° *Hybrides de quatrième génération* (F4). — Aucune forme ne semble actuellement s'imposer ; les lignées ne marquent jusqu'ici aucun progrès sur les variétés cultivées en ce qui concerne le rendement.

6° *Hybrides de cinquième génération* (F5). — Le croisement 238 × 52 présente plusieurs formes assez satisfaisantes, inversables, à grain de bonne qualité ; le tallage est bon, les panicules bien fournies. Pour les autres croisements, aucune forme ne semble posséder de mérites particuliers.

7° *Hybrides de sixième génération* (F6). — Quelques lignées posséderaient un rendement acceptable mais la qualité du grain laisse fortement à désirer.

8° *Hybridations effectuées depuis* 1944.

	1944		1945		1946		1947		1948		1949		1950	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Nombre d'épillets opérés	3.035	—	4.319	—	8.466	—	3.733	—	6.706	—	8.505	—	9.675	—
Nombre de grains récoltés	237	7,8	580	13,42	1.102	13,03	690	18,48	1.030	15,35	1.007	12,48	1.139	11,77
Nombre de grains levés	134	4	235	5,44	338	3,99	418	11,19	620	9,24	565	6,64	816	8,43
Nombre de grains hybridés	26	0,8	113	2,61	114	1,34	146	3,91	202	3,01	159	1,75	?	?

b) Pieds d'élites

Après étude des résultats obtenus par les variétés de la collection sur une période de trois ans, la liste des variétés retenues pour subir les tests classiques de sélection a été établie. Elle comprend quarante-deux variétés, auxquelles on pourra peut-être adjoindre le Kalila Volamena, variété cultivée au lac Alaotra chez un colon européen, et qui n'était pas encore représentée en collection.

Liste des variétés retenues pour choix de pieds élites (essais de comportement et pureté)

Nº de la collection	Nom de la variété ou origine	Observations
1	Vary lava de Tananarive	
4	» »	
9	Vary lava standard Alaotra	
12	» Alaotra (I)	
16	» » (type)	en essais comparatifs de grande multiplication depuis 1949
19	Vary lava Aloatra (II)	
21	» » (III)	
24	» standard Tananarive	
34	Makalioka	en essais comparatifs de grande multiplication depuis 1949
80	Makalioka brun	
86	Criminy de Befandriana	
90	Tsipala	
99	Kalala malandy	
104	Fandrampotsy standard	
111	Kiriminy	
140	Alaotra	
158	Botramanitra	
277	Marovoay	
328	Possa	
499	Tsipalabe	
524	Vazakohonandina	
525	Zavaviambo	
698	Betsilaizina	
702	Soavina	
752	Hybride de l'Alaotra	
787	»	
797	»	
803	»	
814	»	
823	»	
828	»	
835	»	en essais comparatifs de grande multiplication depuis 1949 (787 à 958)
849	»	
857	»	
866	»	
867	»	
921	»	
924	»	
958	»	
1010	Belohalika	
1195	Lohambitro	
1199	Lava de Soavina	

Le semis en pépinière a été effectué le 20 octobre et le repiquage le 8 novembre. La végétation se poursuit normalement.

c) Essais comparatifs de comportement de lignées sélectionnées

Cinq lignées, que l'on peut considérer comme stabilisées, ont été mises en essai de comportement. Cet essai a été réalisé dans les conditions suivantes :

Méthode utilisée : méthode des blocs avec quatre répétitions et répartition des variétés au hasard (randomized blocks) ; parcelles élémentaires : 10 m de longueur × 7 m de largeur. Plants repiqués à 12 cm × 12 cm. La quantité de grains récoltés a été rapportée en q/ha, de manière à

obtenir une idée plus nette du rendement à l'hectare de chaque lignée.

Quelques jours avant la récolte, trois parcelles du bloc III ont été coupées de nuit et le grain a été dérobé. Cet incident a grandement nui à la précision de l'essai, puisqu'il a été indispensable d'éliminer ce bloc de l'analyse statistique.

Essais comparatifs de petite multiplication
Analyse du rendement des cinq variétés de riz en grains (kg par 70 m^2)

Variétés	228.701	206.000	206.007	136.459	233.160	Total	Moyenne
Blocs							
I ...	13,65	15,26	14,30	16,66	22,00	81,87	16,37
II....	16,70	19,25	15,30	15,77	19,79	86,81	17,36
III ...	23,00	16,00	12,10	19,40	19,70	90,20	18,04
Total .	53,35	50,51	41,70	51,83	61,49	$\Sigma(x)=$ 258,88	
Moy. ..	17,78	16,83	13,90	17,27	20,49		

L'analyse de la variation totale montre que les différences enregistrées entre les traitements ne sont pas significatives. Bien que l'hypothèse nulle ne soit pas invalidée (pas de différences significatives), les écarts entre les moyennes extrêmes semblent considérables. On calculera donc néanmoins la valeur de la plus petite différence significative :

$$\text{pour } P = 0{,}05,\ n = 8,\ t = 2{,}306$$

$$\sigma d = \frac{2 \times 16{,}33}{3} = \pm 3{,}30 \text{ q}$$

$$d = 2{,}306\ (\pm 3{,}3) = \pm 7{,}61 \text{ q}$$

$$\sigma m = \frac{16{,}33}{3} = \pm 2{,}33 \text{ q}$$

Le classement des cinq lignées par ordre de rendement décroissant est le suivant :

1. Lignée 233.160 .... 29,28 ± 2,33
2. Lignée 228.701 .... 25,40 ± 2,33
3. Lignée 136.459 .... 24,68 ± 2,33
4. Lignée 206.000 .... 24,05 ± 2,33
5. Lignée 206.007 .... 19,86 ± 2,33

La différence entre les deux lignées extrêmes, 233.160 et 206.007, est supérieure à la plus petite différence significative. Bien qu'aucune conclusion ne puisse être tirée de ce fait, on peut considérer qu'il y a là une indication à confirmer par des essais ultérieurs.

d) Essais comparatifs variétaux

L'absence de rizière suffisamment homogène sur une surface suffisante a déterminé le dédoublement exceptionnel des essais comparatifs variétaux en essais de variétés de luxe (type Vary lava) et essais de variétés courantes. Dans les deux types d'essais, la méthode des couples avec témoin adjacent a été employée. Après élimination des bordures, les parcelles élémentaires mesuraient 36 m^2. Pour chaque parcelle, le rendement a été ramené aux chiffres de q/ha, ce qui permet d'avoir directement idée du rendement de chacune d'elles.

α) Essais comparatifs des variétés dites « de luxe » (type Vary lava). Le témoin choisi était le Vary lava 16, lignée la plus régulière en rendement.

1° Rendement en grain brut (paddy).

	Rendement moyen en q/ha	Rendement relatif en % du Vary lava 16	Classement par ordre de rendement relatif
Variété 867	19,02	70 ± 6,81	5
Variété 857	16,20	62 ± 11,02	6
Variété 866	20,41	83 ± 8,18	4
Variété 958	31,48	113 ± 2,92	2
Variété 921	25,04	93 ± 11,57	3
Variété 924	37,94	140 ± 7,94	1

Conclusions :

1) Le rendement de la variété témoin, Vary lava 16, a été de 25,07 q. à l'hectare.

2) Les variétés 924 et 958 ont donné un rendement de 40 % et 13 % supérieur à celui du témoin, elles sont équivalentes entre elles.

3) La variété 857 a donné un rendement inférieur de 30 % à celui du témoin.

4) Les variétés 867, 866 et 921 ont un rendement équivalent à celui du témoin.

5) La variation des témoins, donnée dans le tableau, indique que le champ avait une fertilité peu homogène et que la variété 924 se trouvait sur des parcelles d'une fertilité nettement inférieure à la moyenne.

Témoin de la variété	Rendement moyen des parcelles témoins en q/ha
867	27,32
857	26,39
866	25,00
958	27,84
921	26,92
924	22,69

2° Rendement en paille

La récapitulation des résultats est donnée dans le tableau suivant :

Variétés	Rendement moyen en q/ha	Rendement relatif en % de Vary lava	Classement par ordre de rendement relatif
867	31,08	82 ± 10,37	5
857	26,92	75 ± 8,12	6
866	27,32	87 ± 10,22	4
958	38,89	120	3
921	37,04	132 ± 16,48	2
924	38,89	149 ± 21,95	1

Conclusions :

1) Le rendement de la variété témoin, Vary lava 16, a été de 32,08 q à l'hectare.

2) Trois variétés ont présenté un rendement supérieur de 20% à celui du témoin.

3) Les autres variétés ont eu un rendement équivalent à celui du témoin.

β) Essais comparatifs des variétés dites « courantes ».

Le témoin choisi était le Makalioka 34, variété tardive à bon rendement et d'une grande régularité.

1° Rendement en grain brut (paddy)

La récapitulation des résultats est donnée par le tableau suivant :

Variétés	Rendement moyen en q/ha	Rendement relatif en % de Makalioka 34	Classement par ordre de rendement relatif
823	25,32	80 ± 3,43	7
803	17,57	58 ± 6,96	8
752	25,41	94 ± 5,14	3
797	21,54	89 ± 11,92	6
814	30,65	111 ± 23,83	1
849	29,25	90 ± 8,90	5
787	26,75	102 ± 18,84	2
828	22,74	92 ± 21,90	4

Conclusions :

1) Le rendement de la variété témoin, Makalioka 34, a été de 29,27 q à l'hectare.

2) Les variétés 752, 797, 814, 849, 787 et 828 ont eu un rendement équivalent à celui du témoin.

3) Les variétés 823 et 803 ont eu un rendement significativement inférieur à celui du témoin ; la variété 823 a eu un rendement supérieur à celui de la variété 803.

4) La variété des témoins représentée par les moyennes des parcelles contiguës à chaque série d'une même variété, est donnée dans le tableau :

Témoins de la variété	Rendement moyen en q/ha
823	31,86
803	30,50
752	27,71
797	25,53
814	30,45
849	32,38
787	28,25
828	27,24

La variété 797 s'est trouvée sur une parcelle dont la fertilité apparaît inférieure à la moyenne.

2° Rendement en paille

Variétés	Rendement moyen en q/ha	Rendement relatif en % de Makalioka 34	Classement par ordre de rendement relatif
823	31,93	93 ± 7,49	7
803	26,94	81 ± 6,91	8
752	40,56	104 ± 6,96	2
797	36,10	96 ± 2,14	6
814	33,73	98 ± 1,03	3
849	33,64	97 ± 4,05	5
787	28,43	98 ± 27,12	3
828	29,88	105 ± 39,06	1

Conclusions :

1) La variété témoin, Makalioka 34, eut un rendement de 35,85 q. de paille à l'hectare.

2) Toutes les variétés testées se sont montrées équivalentes au témoin.

e) Essais d'écimage du riz

Les essais d'écimage avait pour but de rechercher si le riz répondait, comme les autres céréales, à cette opération. Les essais se sont déroulés sur Vary lava 16 et sur Makalioka 34, repiqués après quarante-cinq jours de végétation en pépinière.

Le dispositif expérimental utilisé était le carré latin.

Makalioka 34.

Examen des traitements

	Répétitions				Total
Témoin	11,95	12,30	9,75	8,52	42,52
Ecimage					
après trois semaines .	10,76	8,50	7,50	9,02	35,78
après quatre semaines	11,69	7,19	7,70	7,43	34,01
après cinq semaines. .	11,69	12,45	6,44	7,16	37,74

Les différences enregistrées dans les résultats ne sont pas significatives pour cette variété.

Vary lava 16.

Examen des traitements

	Répétitions				Total
Témoin..............	7,00	9,70	7,45	8,84	32,99
Ecimage					
après trois semaines ...	9,50	7,50	8,40	6,90	32,30
après quatre semaines .	7,85	7,30	8,10	8,79	32,04
après cinq semaines ..	7,20	7,00	8,70	7,40	30,30

L'analyse de la variation montre que les différences enregistrées dans les résultats ne sont pas significatives.

Il convient de remarquer que cet essai a été effectué sur plants repiqués. Cet essai pourrait être repris sur des riz cultivés en semis direct et est à envisager pour la campagne 1951-1952.

B. — Sorgho

Résultats de la campagne 1949-1950

Les quatorze variétés de la collection, cultivées sur les deux principaux types de sol (tanety et baibo), ont donné les résultats consignés dans les tableaux suivants.

SORGHO SUR TANETY

N°	Variétés. Lignées	Nombre de lignes	Date de semis	Germination	Floraison	Maturité (Récolte)	Poids récolté
1	Feterita	10 lignes de 6 m	21-1-50	28-1-50	8-3-50	11-5-50	17 kg
2	Feterita 26	10 »	»	»	10 »	11 »	8 »
3	Feterita 27	10 »	»	»	15 »	11 »	13 »
4	Feterita 28	10 »	22-1-50	29-1-50	10 »	12 »	20 »
5	Feterita 29	10 »	22 »	»	8 »	12 »	21 »
6	Feterita fayarma	10 »	22 »	»	13 »	12 »	12 »
7	Hegari	10 »	22 »	»	14 »	13 »	13 »
8	Dwarf Hegari	10 »	22 »	»	14 »	13 »	10 »
9	Tigne 60	10 »	22 »	»	21 »	13 »	12 »
10	Tigne 61	10 »	22 »	»	17 »	16 »	9 »
11	Tigne 62	10 »	22 »	»	16 »	15 »	9 »
12	Tigne 63	10 »	22 »	»	17 »	15 »	15 »
13	Tigne 64	10 »	22 »	»	15 »	15 »	16 »
14	Tigne 65	10 »	22 »	»	17 »	15 »	6 »

SORGHO SUR BAIBO

N°	Variétés. Lignées	Superficie	Date semis	Germination	Floraison	Récolte	Poids récolté
1	Feterita	8,50 a	1-2-50	5-2-50	20-3-50	15-9-50	23,300 kg
2	Feterita 26	8,50 »	»	7-2-50	20 »	15 »	22,400 »
3	Feterita 27	8,50 »	»	»	8-4-50	15 »	12,400 »
4	Feterita 28	8,50 »	»	»	25-3-50	15 »	20 »
5	Feterita 29	8,50 »	2-2-50	8-2-50	26 »	15 »	18 »
6	Feterita fayarma	8,50 »	»	»	12-4-50	15 »	6,200 »
7	Hegari	8,50 »	»	»	8-4-50	15 »	18,900 »
8	Dwarf Hegari	8,50 »	»	»	29-3-50	15 »	24,200 »
9	Tigne 60	8,50 »	»	9-2-50	12-4-50	15 »	4,500 »
10	Tigne 61	8,50 »	»	»	28-3-50	16 »	4,400 »
11	Tigne 62	8,50 »	»	»	30 »	16 »	5,900 »
12	Tigne 63	8,50 »	»	»	30 »	16 »	9,000 »
13	Tigne 64	8,50 »	»	»	30 »	16 »	5,400 »
14	Tigne 65	8,50 »	»	»	8-4-50	16 »	4,600 »

Les lignées Tigne 60 à 65, seront également intégrées dans la collection des plantes fourragères. Toutefois, leur utilisation comme fourrage ne pourra être décidée qu'après analyse chimique et dosage de l'acide cyanhydrique.

C. — Manioc

1° HYBRIDATION

L'hybridation a été poursuivie au cours de la saison des pluies 1949-1950, avec pour objectifs principaux : résistance à la mosaïque, rendement au champ, haute densité, et grosseur relative des grains de fécule.

2° ANCIENS HYBRIDES

Les hybrides, créés en 1947 et bouturés en 1948, sont parvenus au terme de leur cycle évolutif. Sur cinq cent vingt quatre formes, vingt-cinq seulement ont été retenues. Il s'agit en effet de se montrer très sévère pour obtenir une amélioration sur les hybrides déjà sélectionnés et répandus en culture.

Numéro de l'hybride	Rendement moyen	Densité moyenne
27.414	8.040	1.140
27.434	5.340	1.161
27.438	12.740	1.164
27.446	9.600	1.142
27.485	11.120	1.135
27.580	8.470	1.148
27.591	9.000	1.159
27.595	7.225	1.174
27.604	7.405	1.153
27.609	9.780	1.145
27.630	9.175	1.176
27.632	7.840	1.160
27.653	14.150	1.177
27.671	9.510	1.149
27.678	10.560	1.156
27.709	7.650	1.178
27.726	12.235	1.161
27.733	9.035	1.146
27.775	12.000	1.147
27.852	6.850	1.157
27.861	8.385	1.143
27.864	11.300	1.141
27.868	16.500	1.134
27.871	10.050	1.135
27.879	11.650	1.152
27.891	19.900	1.181
27.899	13.050	1.158
27.904	25.040	1.162
27.906	19.200	1.123
27.911	10.740	1.154

Les quarante-deux hybrides retenus en 1948, après une première sélection en 1946 (semis de 1945), ont été étudiés à nouveau au cours de la saison sèche. Une nouvelle élimination a été décidée. Certaines formes se montrent particulièrement intéressantes et seront plantées en essais comparatifs début 1951. Le tableau mentionne les résultats enregistrés sur les variétés conservées. On remarquera particulièrement les hybrides nos 23.358, 28.720, 25.357, pour leur rendement et leur densité nettement satisfaisants.

Numéro de l'hybride	Rendement moyen	Densité moyenne
—	—	—
18.204	13.530	1.142
18.355	13.375	1.152
18.381	9.892	1.153
18.796	14.725	1.141
19.611	9.080	1.143
20.961	10.660	1.157
21.805	9.120	1.144
22.826	11.400	1.140
23.326	9.340	1.153
23.358	12.760	1.158
23.372	8.310	1.154
23.449	9.320	1.155
23.496	8.790	1.159
23.720	14.270	1.144
24.242	11.960	1.158
25.357	17.340	1.155
25.504	11.680	1.143
25.509	12.620	1.150
24.416	11.980	1.153
26.815	8.040	1.152

Les vingt-deux clônes éliminés avaient un rendement inférieur à 8.000 ou une densité n'atteignant pas 1.140.

3° Germination de graines de manioc

Une étude de la germination des graines de manioc, entreprise en 1949, a été achevée par l'étude des résultats fournis par chaque série d'essais.

Des agents chimiques (eau oxygénée, acide sulfurique) et mécaniques (graines limées et graines perforées) avaient été utilisés pour tenter d'augmenter le pourcentage de germination naturelle. Les disponibilités en graines ont obligé à effectuer les expériences sur douze variétés différentes.

a) *Action des agents chimiques*

Acide sulfurique. — Deux variétés : 218 (Zanzibar blanc) et 227 (Madagascar 27) ont été utilisées.

La variété 227 a été soumise à l'action de l'acide sulfurique dilué à 5 %, pendant une, trois, six, treize et quinze heures consécutives, les graines étant placées dans des récipients contenant le liquide à la concentration indiquée. Deux lots témoins étaient réservés, l'un séjournait quinze heures dans de l'eau pure, l'autre était mis directement en terre. Après le traitement, les lots ayant subi l'action de l'acide sulfurique étaient lavés à l'eau courante pendant une heure. Les graines étaient ensuite plantées à 20 × 40.

Traitement	Durée du trempage	% de germination
—	—	—
SO^4H^2 5 %	1 h.	25
—	3 h.	21
—	6 h.	8
—	13 h.	1
—	15 h.	1
Témoin dans l'eau	15 h.	34
Témoin semis direct	—	18

Le meilleur pourcentage de germination est celui du lot témoin trempé dans l'eau. Les traitements de courte durée à l'acide sulfurique sont légèrement plus favorables à la germination que le semis direct sans traitement. Par contre les traitements de longue durée diminuent très sensiblement la faculté germinative. Dans cette expérience, il semble donc que le trempage dans l'eau soit favorable, une action de l'acide sulfurique à 5 % de concentration réduisant nettement la germination et d'une façon directement proportionnelle à la durée du traitement.

La variété 218 a été soumise à l'action de solutions de concentrations variables, pendant des durées variant de une à trois heures. Pour chaque traitement, les lots de graines étaient divisés en deux parties égales, de manière à rechercher, en outre, si la présence de la caroncule, que l'on conservait à une moitié seulement, avait une action sur la germination. Deux lots témoins étaient également constitués, un avec graines intactes, l'autre avec graines dépourvues de caroncule.

Traitement	Durée	% de germination: graines entières	% de germination: graines sans caroncule	Différence de % de germination
—	—	—	—	—
SO^4H^2 30 %	1 h.	38	47	— 9
— 10 %	1 h. 30′	50	53	— 3
— 5 %	2 h.	38	39	— 1
— 2 %	2 h. 30′	24	39	—15
— 1 %	3 h.	40	47	— 7
Témoin	...	44	54	—10

On remarquera tout d'abord que dans chaque essai, pour le témoin également, le pourcentage de germination a toujours été plus élevé avec des graines, dont on avait enlevé la caroncule qu'avec des graines intactes.

Pour les graines entières, le meilleur pourcentage de germination obtenu était produit par l'immersion des graines dans une solution d'acide sulfurique à 10 % pendant une heure et demie. Cependant, il reste inférieur aux chiffres enregistrés pour le témoin sans caroncule et pour le même traitement avec graines sans caroncules.

Conclusion : L'action de l'acide sulfurique dilué sur les graines ne semble pas, dans les conditions de l'expérience, avoir un résultat favorable sur le pourcentage de germination. On retiendra cependant, dans le cas de graines intactes, qu'il fournit des résultats assez voisins de ceux du lot témoin. Il y aura donc lieu de reprendre ces expériences d'une manière plus précise, en tenant compte des résultats acquis.

Eau oxygénée. — Des solutions d'eau oxygénée à 20 vol. ont été utilisées sur les variétés 158 Tongobintsy, 221 Singapoor amélioré, 181 Tongobintsy et H. 17.896.

Sur la variété 158, le traitement chimique a été superposé à un traitement mécanique. Pour un même traitement, une moitié des graines était laissée intacte, tandis que l'autre moitié était limée à l'extrémité radiculaire, après enlèvement de la caroncule.

Traitement	Durée	% de germination		Différence de % de germination
		graines intactes	graines limées	
H^2O^2 50 %	1 h.	14	16	— 2
— 30 %	2 h.	9	29	—20
— 10 %	3 h.	17	12	+ 5
— 5 %	4 h.	11	17	— 6
— 2 %	5 h.	27	29	— 2
— 1 %	5 h.	9	22	—13
Témoin	—	—	15	

A une exception près, les résultats obtenus avec des graines limées sont plus favorables à la germination. Les traitements avec des solutions à 30 % pendant deux heures et 2 % pendant cinq heures sont également propices quand on opère sur des graines limées, mais seul le traitement à 2 % pendant cinq heures prévaut lorsqu'il s'agit de graines intactes.

Un traitement de longue durée a été tenté sur les variétés 221 et 181. Pour la variété 221, les lots étaient subdivisés en graines intactes, graines sans caroncule et graines sans caroncule perforées à l'extrémité opposée. L'autre variété avait ses lots également subdivisés, une partie formée de graines intactes, une autre se composant de graines limées et enfin une dernière avec graines limées et coupées à l'extrémité opposée.

Variété Singapoor amélioré (221)

Traitement	Durée	% de germination		
		graines intactes	graines sans caroncule	graines sans caroncule et perforées
H^2O^2 30 %.......	14 h.	30	44	—
— 5 %	14 h.	32	23	3
— 1 %	14 h.	34	40	—
Témoin..........	—	—	—	34

Variété Tongobintsy (181)

Traitement	Durée	% de germination		
		graines intactes	graines limées	graines limées et coupées
H^2O^2 50 %	14 h.	8	6	
— 10 %	14 h.	4	—	0
— 5 %	14 h.	6	—	3
— 2 %	14 h.	15	14	—
Témoin dans l'eau...	14 h.	—	8	—
Semis direct........	—	—	12	—

Les résultats enregistrés manquent de régularité. Un fait cependant semble être clairement indiqué : la perforation de la graine, à l'extrémité opposée à la radicule, est très nettement défavorable à la germination, quand elle s'accompagne d'un traitement à l'eau oxygénée. D'autre part, en comparant les séries de chiffres obtenus pour les deux variétés, il semble bien qu'il y ait un pourcentage de germination spontanée nettement différent pour chacune d'elles.

Enfin, avec la variété H. 17896, les chiffres sont nettement en faveur du témoin semé directement et l'eau oxygénée ne semble pas avoir une action favorable. On n'a utilisé pour cet essai que des graines intactes.

Traitement	Durée	% de germination
H^2O^2 5 %	3 h.	10
—	6 h.	10
—	13 h.	8
—	15 h.	4
Témoin dans l'eau	15 h.	7
Témoin semis direct	—	21

Conclusion : L'eau oxygénée diluée ne semble pas avoir une action favorable sur la germination des graines de manioc.

b) *Action des agents mécaniques*

Outre leur action déjà mise en évidence dans les expériences précédentes (graines limées, coupées ou privées de caroncule) un essai a porté sur des variations apportées à la constitution de la graine, sans autre facteur d'action. Un lot de graines de la variété 171 Marovoay a été subdivisé en trois : graines intactes, graines sans caroncule, graines limées à l'extrémité radiculaire. Les résultats sont nettement en faveur des graines dépourvues de caroncules (24 % de germination) contre 19 % aux graines limées et 14 % aux graines intactes.

Conclusion générale :

Il ressort, des différentes expériences réalisées, que seul le fait d'enlever la caroncule de la graine augmente de façon générale le pourcentage naturel de germination dans le sol. Les autres agents mécaniques ou chimiques ont une action le plus souvent défavorable. Des études devront cependant être effectuées cette année afin de préciser certains points obscurs : la différence des pourcentages de germination propres à chaque variété, on recherchera les caractères en corrélation ; la raison pour laquelle la présence de caroncule semble être une gêne à la germination. De quelques observations, il semble que la présence de la caroncule facilite le développement de champignons saprophytes, qui peuvent devenir parasites occasionnels.

HERBICIDES

a) Essais sur jacinthes d'eau

Ont été employés concurremment le Dicotox et le Wedone 40, tous deux à base de 2,4 D.

1° *Dicotox*

Se présente sous forme de poudre soluble dans l'eau. D'un emploi délicat en raison des doses infimes employées, 1,2 g par litre pour 10 m², ou 1200 g à l'hectare pour 1000 litres.

Trois jours après le traitement, nous remar-

quons que les hormones agissent sur la croissance et la vitalité des jacinthes : la transformation des pétioles en flotteurs est plus rapide que sur les plants sains ; puis, arrive le stade d'inhibition, jaunissement et mort de la plante. A cette concentration, prescrite par les fabricants de Dicotox, un second traitement est à refaire dix à douze jours après le premier, un certain nombre de plants pouvant être épargnés. A dose plus forte, un second traitement serait également nécessaire, donc l'opération ne serait pas rentable.

Ces premiers essais ont été faits avec un pulvérisateur Vermorel portatif, il semble que le jet ne soit pas assez fort.

2° *Weedone 40*

L'essai de W. 40 a été fait sur les jacinthes envahissant le lieu dit : ilot des Pique-bœufs. La superficie approximative traitée est d'un hectare. Le W. 40 a été employé à forte concentration (3 %), d'une part pour étudier son efficacité, d'autre part pour essayer de détruire, en une fois, toutes les jacinthes, compte tenu de la difficulté d'installation du motopulvérisateur dans une pirogue.

Trois jours après le traitement, nous pouvions constater un début de mortalité, mortalité presque totale à l'heure actuelle. Seules sont encore vivaces les plantes, qui n'ont pas été atteintes par les jets.

La quantité de W. 40 employée a été de 34 litres pour 1200 litres d'eau.

Au prix de 711,25 fr le litre, le prix de revient s'établit de la façon suivante :

W. 40 34 × 711,25	24.182,50 fr.
Journées d'ouvriers 6 × 48	288
Essence 2 l. 29 × 2	58
	24.528,50 fr.

La dose optimum serait de 15 l pour 1000 à 1200 litres d'eau, ce qui donnerait pour 1 ha :

15 × 711,25	10.675 fr.
Journées d'ouvriers	288
Essence	58
	11.021 fr.

A ce prix, l'opération serait rentable. En fin d'opération, quelques litres de solution restant, nous les avons pulvérisés sur les zozoro, ces derniers ont jauni, puis se sont desséchés.

b) **Essais sur adventices des rizières**

Ces essais devront être réalisés au début de 1951. Pour faciliter l'étude du comportement et des réactions des adventices, des carrés de la pépinière ont été plantés en adventices par bandes, de manière que chaque espèce soit bien individualisée. Des riz sont également semés, afin de comparer l'action des herbicides sur les mauvaises herbes et sur la plante cultivée.

HORMONES DE CROISSANCE

Les essais d'application des hormones sont commencés dans le courant de la première quinzaine du mois d'août.

Il est encore trop tôt pour que l'on puisse se baser sûrement sur ces premières observations, ces observations ne devront donc être considérées que comme de simples indications.

Les produits employés sont :

rootone,
transplantone,
fruitone.

1° Rootone

Hormone agissant comme stimulant sur les graines. Action rhizogène marquée sur les boutures.

Action stimulante : Les essais ont été faits sur des graines d'arachide et de maïs. La germination a été contrôlée :

1° sur coton hydrophile,
2° en terre (terrines).

α) Arachides :

Dix graines humidifiées et roulées dans du rootone, dix graines témoin, sur coton hydrophile

Dates	Germination	
	Graines traitées	Graines témoins
25.8.50	Mise en place	Mise en place
28 id.	8	5
29 id.	8	7
30 id.	10	8
31 id.	10	8

soit 100 % pour les traitées et 80 % pour les témoins.

Le système radiculaire des graines traitées se montrant plus vigoureux que celui des témoins, nous avons mesuré le diamètre des plantules et obtenu les chiffres suivants :

	Traitées	Témoins
En mm	5,25	2,55
	3,34	2,30
	6,74	3,87
	5,27	3,80
	5,76	3,13
	3,78	2,70
	6,57	3,20
	4,34	4,86
	4,75	0
	2,57	0
Total	48,37	26,41
Moyenne ...	4,837	2,641
Maxima	6,74	4,86
Minima	2,57	2,30

Arachides en terrine.

Dix graines traitées ; dix graines témoins.

Date de mise en place : le 5-9-50

Dates	Levée	
	Traitées	Témoins
11.9.50	3	1
12 »	7	1
13 »	8	3
14 »	9	5
15 »	9	6
16 »	9	7
18 »	10	7
Résultat	100 %	70 %

De même que pour les essais sur coton hydrophile, la germination est plus rapide pour les graines traitées et les plants plus vigoureux.

β) Maïs :

Sur coton hydrophile : dix graines traitées, dix témoins.

Mise en place le 4-9-50

Dates	Germination Traitées	Germination Témoins
6.9.50	6	0
7 »	6	0
8 »	6	0
9 »	8	3
11 »	10	3
15 »	10	6
16 »	10	7
Résultat	100 %	70 %

Essai en terrine.

Mise en place le 5-9-50

Dates	Levée Traitées	Levée Témoins
11.9.50	4	8
12 »	10	9
Résultats......	100 %	90 %

Mêmes observations que pour les arachides en ce qui concerne la vigueur des plants traités.

2° Transplantone

Prescrit pour favoriser la reprise lors de la transplantation. Les essais ont été entrepris sur des plants de chrysanthèmes et des pieds de pommiers.

1) Chrysanthèmes.

a) Vingt cinq plants témoins.

b) Vingt cinq plants, pulvérisation sur les racines d'une solution de transplantone à 0,008 %.

c) Vingt cinq plants, trempage des racines avant mise en place, solution à 0,15 % pendant une heure.

Tous les sujets ont repris normalement, aucune observation ne peut être faite à l'heure actuelle.

2) Pommiers.

Sur cent vingt pieds reçus, soixante ont été conservés comme témoins, trente ont été trempés pendant vingt quatre heures dans une solution titrant 1 gramme de transplantone par litre d'eau, enfin trente arrosés après transplantation avec une solution titrant, pour 5 litres d'eau, une cuillère à café de transplantone.

La reprise a été normale et, comme pour les chrysanthèmes, ce n'est qu'ultérieurement que nous pourrons faire quelques observations, probablement en ce qui concerne le cycle végétatif de ces plants.

3° Fruitone

Préconisé contre la chûte des fruits.

Quatre pieds de pêchers ont été traités au fruitone avec une solution à 1,5 g par litre d'eau.

Premier traitement le 10-8-50. Nous notons une avance de fructification de six à huit jours sur les autres pieds non traités.

Deuxième traitement le 6-9-50 sur les fruits.

Le troisième traitement aura lieu une semaine environ avant la date présumée de la cueillette.

Ce n'est qu'à la cueillette que nous pourrons constater l'efficacité du fruitone.

Les effets des phythormones peuvent être présentés suivant le tableau :

Stade de reproduction ou de multiplication	sexuée : sur les graines	augmentation du % de germination, augmentation de l'énergie germinative
	asexuée : sur boutures	favorise l'enracinement, stimulant
Stade végétatif avant la floraison		graines : précocité, plantules : augmentation de la vigueur, transplantation : favorise la reprise

Floraison : précocité dans la formation des fruits.

Fructification : retard à la chute des fruits (à constater ultérieurement), favorise la maturité.

DÉFENSE DES VÉGÉTAUX

RIZ

En mars 1949, sur une rivière de la Station agricole de l'Alaotra, on avait constaté que quelques plants de riz étaient attaqués par une larve vivant à l'intérieur du chaume. Les plants malades ont été adressés au Laboratoire de défense des cultures pour détermination. Au cours de la campagne 1948-1949, il n'a pas été signalé d'attaque dans les autres rizières du lac Alaotra.

Au cours de la présente campagne, 1949-1950, ces larves ont, par contre, été signalées un peu partout et, dans certains secteurs, elles ont occasionné de très importants dégâts.

Elles ont été identifiées : *Cnaphalocrocis medinalis*, Pyralide.

Le Chef du Service de défense des cultures préconise la désinsectisation des cultures par arrachage des plants malades, ceux-ci étant très facilement repérables par la coloration très spéciale des tiges parasitées. Etant donné l'étendue des superficies parasitées au cours de la présente campagne, cette méthode de lutte ne peut être envisagée.

En Indochine, NANTA signale cette même larve, bien que la description, qu'il en donne, ne corresponde pas exactement à celle des larves ramas-

sées dans les rizières de la région, comme étant très répandue, mais peu nuisible, et ne s'attaquant vraisemblablement qu'au riz. Les dégâts ne seraient pas très importants, la teinte générale jaune des feuilles ferait croire à une attaque grave mais, cependant, même après une forte invasion, le riz reprendrait le dessus et la diminution de récolte serait peu sensible.

Comme moyens de lutte, NANTA préconise les pièges lumineux attirant les papillons, mais il signale que le riziculteur n'a pas à s'inquiéter de la présence de ce petit papillon, car il serait rare que deux invasions importantes se suivent, il disparaîtrait d'ordinaire à la génération suivante, sans doute grâce à ses ennemis naturels.

Ces observations divergent donc en partie de celles faites ici. L'attaque généralisée au cours de cette campagne a provoqué de très importants dégâts et pose un problème grave.

Par contre, ce qu'on peut espérer, c'est qu'effectivement ce parasite disparaisse de lui-même. En effet, les producteurs européens et autochtones interrogés affirment avoir toujours constaté la présence de cette larve, nous-même l'avons constatée à la Station en 1948-49, sans qu'elle pose un véritable problème.

Cette année, pour des raisons qu'il serait important d'élucider, correspondrait à une exceptionnelle invasion qui disparaîtrait d'elle-même à la prochaine campagne.

Il est évidemment dangereux de se reposer sur de telle hypothèse et la Station a entrepris l'étude de cette question sur les bases suivantes.

Il s'agit de déterminer le cycle évolutif de ce parasite, afin de pouvoir agir efficacement avant que l'invasion ne soit généralisée sur les riz en pleine végétation. Ce qu'il importe donc, c'est de savoir, où la larve fait son cocon et sa chrysalide : dans le chaume ou dans la terre ? NANTA signale qu'elle se chrysaliderait dans le dernier fourreau. Si cette constatation était vérifiée ici, il semble qu'un moyen de lutte efficace consisterait à brûler les chaumes, aussitôt après la récolte. Le feu brûlerait rapidement les chaumes en surface sans avoir d'action sur le sol.

Cette hypothèse semblerait être vérifiée par les dires d'un cultivateur autochtone, dont les rizières ont été fortement attaquées sauf une, qu'il aurait brûlée et piétinée. Si cette observation est intéressante à relever, on ne peut cependant lui attribuer que le crédit qu'elle mérite.

Des premières observations faites, il semble ressortir également que les attaques seraient surtout concentrées sur les points hauts. Cette remarque est également intéressante, car il est probable que là où le riz est inondé, il ne peut y avoir développement du parasite. C'est ce qui, peut-être, pourrait expliquer qu'en Indochine, où les cultivateurs sont beaucoup plus maîtres de l'eau, le parasite soit moins dangereux. La très faible pluviométrie de cette campagne pourrait peut-être également expliquer les invasions importantes de cette année. Si on était maître de l'eau, un bon moyen de lutte consisterait probablement à envisager de noyer les rizières atteintes.

En vue d'étudier la biologie de ce parasite, des plants atteints ont donc été transplantés à la Station et des larves ont été introduites dans des plants de riz encore très verts. Une partie a également été isolée sous toile moustiquaire afin de capturer le papillon.

A cet effet, les expériences suivantes ont été faites, soit directement au champ dans un petit carré isolé, soit au Laboratoire dans des cultures en pots.

1° Pieds attaqués transplantés normalement dans une petite rizière expérimentale.

2° Pieds attaqués transplantés dans cette même rizière, mais isolés sous une cage grillagée, en vue de recueillir le papillon.

3° Transplantation de jeunes plants de riz non attaqués, au début de l'épiaison. Par petites incisions faites au rasoir, introduction de larves prélevées sur des pieds attaqués.

4° Des tiges attaquées ont été couchées dans des petits canaux recouverts de 5 centimètres de terre.

5° Même technique, pieds enterrés de 8 cm. mais dans un bidon fermé par un grillage pour empêcher les larves d'en sortir.

6° Même technique que ci-dessus, mais avec des pieds enterrés et des pieds non enterrés.

Observations

Premier essai : Trois semaines après la transplantation des pieds attaqués, ceux-ci ont été envahis de fourmis, qui ont en effet fait un va et vient entre l'intérieur du chaume, à l'emplacement de la larve, et l'extérieur. Dans les chaumes non envahis les larves se maintiennent sur le premier entre-nœud au niveau de la cloison, à environ 10 centimètres à l'intérieur de la terre, où elle forme son cocon. C'est le cas le plus général.

Tant qu'un entre-nœud se situant toujours à l'intérieur de la terre reste encore plus ou moins vert, la larve s'y maintient et s'y transforme en cocon à environ 5 cm. du niveau du sol. Ce cas est beaucoup moins fréquent que le premier.

Sur tous les pieds transplantés, on n'en rencontre plus que 20 % avec larves. Une partie des autres larves a été mangée par les fourmis, les autres sont mortes à l'intérieur du chaume.

Deuxième essai : Transplantation le 26-6-1950. Mêmes observations générales que ci-dessus. Lorsque toute la tige devient sèche, la larve s'enferme dans un cocon. A ce jour, on n'a pas encore vu le papillon.

Troisième essai : Les fourmis ont également dévoré toutes les larves introduites dans les tiges. Les fourmis sont entrées dans les tiges par les incisions pratiquées.

Quatrième, cinquième et sixième essais : Les larves sont restées dans la tige et y ont fait leur cocon dans les mêmes conditions que dans les essais ci-dessus.

Observations

De tous ces essais, il ressort que, dans tous les cas, la larve vit très longtemps à l'intérieur des chaumes restant encore un peu verts. Dès que le chaume est complètement desséché, elle forme son cocon, sans changer de place, puis se transforme en chrysalide, toujours au même endroit, à l'intérieur du chaume et entre 5 et 10 centimètres sous terre.

Il semble bien démontré que les fourmis ont détruit de nombreuses larves. Un nombre assez important de larves ont également été trouvées mortes à l'intérieur de leur cocon. Sur nos essais, 20 % seulement des larves sont restées vivantes dans le cocon.

Il y a lieu de remarquer que, pour faciliter les observations, nous avons opéré dans des conditions, un peu différentes de celles des conditions naturelles, puisque nous avons fait la transplantation des pieds atteints. Toutefois, il y a tout lieu de penser que, dans la culture normale, tout se passe de la même façon, sauf peut-être une moins grande proportion de larves mortes, les chaumes restant vert plus longtemps, environ deux mois. Des observations seront à nouveau faites sur les rizières, qui ont été les plus attaquées.

Quoi qu'il en soit, la larve restant dans le chaume entre 5 ou 10 centimètres à l'intérieur de la terre, les procédés de lutte ne seront pas faciles, et, il n'est pas certain que brûler la rizière après la récolte donne des résultats satisfaisants. La suggestion faite d'inonder pendant huit jours, ou peut-être plus la rizière, après la récolte, restera le procédé de lutte le meilleur si les ennemis naturels ou des conditions biologiques très défavorables ne font pas disparaître l'insecte.

DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

	Pluviométrie			Température	
	Année 1949-50		Moyen. de vingt années 1er juil. 1929 à 1er juil. 1949, hauteur en mm	1949-50	Moyenne de vingt années 1er juillet 1929 1er juillet 1949
	Hauteur en mm	Nombre de jours de pluie			
Juillet	11,1	7	9,0	17°27	17°07
Août	0,0	0	6,9	17°69	17°39
Septembre	2,1	3	2,3	18°53	17°56
Octobre ..	129,2	2	28,9	20°93	20°55
Novembre .	76,8	5	85,8	23°21	21°46
Décembre..	30,7	5	222,6	22°45	22°12
Janvier ...	329,7	19	260,1	23°71	23°52
Février ...	130,4	12	293,9	22°61	23°29
Mars	144,0	15	182,8	22°65	22°97
Avril	3,8	8	42,9	21°22	21°64
Mai	19,8	3	8,3	18°52	19°72
Juin	0,0	0	8,5	17°26	17°80
Totaux ...	761,3	79	1.152,0	20°44	20°41

RÉSUMÉ. — *Les principaux essais poursuivis en 1949 à la station agricole du lac Alaotra sont passés en revue : sélection du riz, du sorgho, du manioc, germination des semences de manioc, action des herbicides, utilisation des phytohormones, étude d'une pyrale parasite du riz.*

LA LUTTE ANTIACRIDIENNE EN 1949 ET 1950 AU MOYEN D'AVIONS ET D'HÉLICOPTÈRES DANS LE SUD-OUEST DE MADAGASCAR

par J. Brenière

LES OPÉRATIONS EN 1950

C'est en 1950, à la faveur d'une forte invasion des acridiens, que l'on a essayé dans le Sud-Ouest. de Madagascar d'utiliser l'aide de l'aviation pour participer à la destruction des vols de sauterelles.

L'expérience de Marovoay l'année précédente ayant donné de très bons résultats, il fallait absolument essayer de la renouveler dans le Sud de Madagascar, foyer toujours actif de départ des « grandes invasions d'acridiens ».

Ainsi, le 19 avril 1950 deux appareils militaires « Morane » furent mis à la disposition du chef du centre de Betioky.

Le programme des opérations établi auparavant en accord avec le chef du Service antiacridien et le chef de la Province était le suivant : *Terrains de base* : Sakaraha, puis Ankazoabo, Manja, Betroka. Les opérations s'effectuèrent dans ces secteurs aux dates ci-après :

1° *Opérations à Sakaraha,* du 20 avril au 2 mai.
2° *Opérations à Ankazoabo,* du 2 mai au 15 mai.
3° *Opérations à Manja,* du 15 au 23 mai.
4° *Opérations à Betroka,* du 3 juin au 11 juin.

Évolution des acridiens pendant cette période

Situation avant le début des opérations.

C'est la fin de la grande invasion larvaire de mars, qui a sévi tant sur les hautes vallées du Fiherenana, de la Taheza et Sakondry que dans les plaines de Manombo et Befandriana et sur le plateau du Lamosina.

Région de Manja. Une invasion larvaire plus tardive bat son plein. De grandes bandes de criquets ont été repérées.

Région de Betroka. Fin de grande invasion larvaire. Début des formations de vols.

Situation pendant les opérations

Dès la fin mars, la troisième génération larvaire se développe sur l'ensemble de la zone située entre les fleuves Mangoky et Onilahy et des régions montagneuses de Betroka-Bekily-Benenitra.

Début avril, les vols se forment et se rassemblent en certains secteurs favorables, où ils tourbillonnent quelques temps avant de former les grands vols qui se disperseront puis partiront vers le Nord et l'Est.

En effet, vers la fin mai et début juin, une partie des vols, à la faveur de grands vents d'Ouest et du Sud, se dispersent ou quittent les aires grégarigènes.

Pendant le mois de juin, on signale des vols importants en des lieux très divers et en des endroits même, où il n'y a eu aucune invasion larvaire (Ampanihy-Ambovombe).

Le rassemblement des vols en des régions relativement fraîches aux abords de foyers larvaires a favorisé la lutte par l'aviation pour laquelle une forte concentration de vols est nécessaire.

A la fin du mois de juin, leur dispersion ne peut plus permettre de lutter contre eux par ce moyen.

Moyens mis en œuvre

Avions. Deux appareils Fisler « Morane » équipés en avion d'observation portent une trémie en aluminium pouvant contenir 60 kg. d'acricide. Cette trémie possède un agitateur à main et une tirette commandés par un opérateur qui se place derrière le siège du pilote.

L'évacuation de la poudre insecticide se fait par une buse de section carrée dépassant de quelques 60 cm. en dessous de la carlingue et biseautée à son extrémité.

Voitures. Nous disposons de matériel rassemblé pour la circonstance, un pick-up, un camion 3 tonnes, une camionnette Renault 1 tonne, et deux véhicules tous terrains : un trois quart Dodge et une jeep.

Méthodes d'opérations

I. *Méthode générale de travail : le balisage*

Il s'agissait de repérer soit par avion soit par route des vols dans les abords de la base d'aviation et de parvenir sur les lieux du vol posé dans la soirée ou pendant la nuit.

Avec l'aide des populations, nous faisons établir des feux tout autour du terrain couvert de sauterelles pour baliser par des fumées l'espace à traiter ; si possible un feu tous les 50 mètres. Le matin, le chef d'équipe resté sur les lieux faisait jeter des herbes humides sur les feux donnant ainsi une fumée épaisse, qui permettait au pilote de lâcher l'acricide au bon endroit.

Ce procédé de balisage, le plus simple, s'est avéré en même temps le meilleur, puisque l'aviateur pouvait ainsi repérer le lieu de travail de très loin. De plus, les fumées lui indiquaient le sens du vent et sa force. Aussitôt après le passage de l'appareil, il était convenu que le chef d'équipe à terre envisageait rapidement, s'il était nécessaire, d'opérer un autre traitement et prévenait immédiatement par des signaux conventionnels.

II. *Les reconnaissances*

Il nous fallait pouvoir contrôler un territoire, le plus vaste possible, aux alentours des terrains d'aviation. Nous ne pouvions guère compter que sur nous-mêmes n'ayant pas de dispositif radio à notre disposition et travaillant dans un pays semi-désertique, très peu peuplé, sans communications téléphoniques et possédant un réseau routier assez réduit.

1° Reconnaissances aériennes.

a) Au début des opérations. Arrivés sur une nouvelle base d'opérations, nous avons souvent effectué une ou deux reconnaissances aériennes, pour évaluer rapidement la densité des vols et les secteurs paraissant les plus envahis.

b) D'une base d'opération à l'autre. Nous avons également effectué quelques reconnaissances aériennes d'un secteur à l'autre (Sakaraha-Ankazoabo-Manja) afin de prévoir la suite des opérations. Cela permettait surtout d'estimer, par un tour d'horizon sur le nouveau secteur, s'il était

opportun de changer de base ou non et à quelle date.

c) *Pendant les opérations.* Nous avons essayé, surtout à Sakaraha et à Manja, d'adopter des reconnaissances aériennes de courte durée (une demi-heure à trois quarts d'heure l'après-midi) dans le but du repérage des vols pour le traitement du lendemain. Mais à part quelques exceptions (vols très près du terrain d'aviation et de peu d'importance) les résultats n'ont pas été très satisfaisants.

Il s'agissait, entre 15 h. 30 et 16 h. 15, de repérer par avion des vols, en faire le point et de revenir aussitôt à terre pour lancer sur la trace de ces vols les voitures, qui attendaient au terrain. Parfois, il arrivait que, d'avions, nous n'avions pas repéré des vols ayant été pourtant facilement signalés par les voitures ou par les populations. Parfois encore, nous arrivions trop tard sur le terrain d'aviation pour permettre aux voitures de rejoindre les vols avant la nuit. Et, dans ces régions semi-désertiques ou forestières, il est difficile sinon impossible de retrouver un vol posé pendant la nuit.

Par ailleurs, nous ne pouvions pas effectuer trop tôt cette reconnaissance, car alors le vol risquait de parcourir beaucoup trop de chemin dans le reste de la journée de sorte que la position signalée aurait été inutilisable.

Ce procédé a donc été pratiquement peu employé.

2° Reconnaissances à terre. Deux procédés ont été utilisés.

a) *Postes fixes.* Consistait à décentraliser les véhicules et les équipes. Chaque équipe assurant la surveillance d'un secteur et ne rentrant pas le soir au centre si elle n'avait rien à signaler. *Avantages* : permettait une économie d'essence, chaque voiture se trouvant à pied d'œuvre. *Inconvénients:* Equipes non relevées. Pas de possibilité de prévenir le chef d'équipe, manque de souplesse.

b) *Reconnaissance de l'après-midi.* Chaque équipe comprenant une voiture, son chauffeur, un chef d'équipe et quelques manœuvres, parfois accompagnés d'un garde indigène partait à 3 heures de l'après-midi sur une route qu'on lui avait désignée.

Lorsque les vols étaient nombreux dans la région (tel le cas de Sakaraha) chaque équipe avait intérêt à ne parcourir qu'une distance maximum de 50 km., si elle n'avait rien trouvé auparavant. Il y avait alors en effet de fortes chances pour que une ou plusieurs équipes voisines, circulant dans les mêmes conditions, aient trouvé assez de travail pour le traitement du lendemain.

Quand les vols étaient peu nombreux on avait alors intérêt à fixer aux équipes une distance maximum plus grande.

Lorsque l'équipe rencontrait un vol, elle le suivait en « tout terrain » jusqu'à ce qu'il soit posé. Cela était facile, puisque le repérage avait toujours lieu vers 4 à 5 heures de l'après-midi et qu'il ne restait plus guère qu'une heure ou deux de marche pour le vol.

Le chef d'équipe recherchait alors s'il existait un village à proximité, si oui, il rassemblait les populations en vue du balisage et restait sur les lieux la nuit, pendant que le chauffeur rentrait au centre le soir, portant un papier indiquant l'endroit approximatif du vol posé et de son étendue ; sinon il laissait ses manœuvres sur place et rentrait aussitôt à la base pour demander du renfort en hommes, renfort fourni par le chef de canton ou par le chef de la garde indigène ; puis, ensuite, il rejoignait le terrain.

Ce procédé bien qu'un peu plus coûteux que celui de la reconnaissance aérienne (minimum quatre voitures parcourant chaque après-midi une moyenne de 70 km., dépense essence en moyenne 80 litres représentant une heure dix minutes de vol de reconnaissance) a été rapidement considéré comme celui donnant les meilleurs résultats. Tout vol repéré, sauf de trop loin, pouvait être considéré comme balisé et prêt à traiter.

Ce procédé offrait un grand avantage de souplesse car l'équipe, qui n'avait pas repéré de vol, pouvait aider dans la nuit celle qui en avait trouvé deux.

3° Conclusions concernant les reconnaissances.

Le procédé de signalisation par reconnaissances terrestres de l'après-midi a donné pour la province de Tuléar les meilleurs résultats. Nous n'avions à notre disposition que cinq voitures au plus, peu de routes, pas d'autres communications rapides que celles assurées par nous. Nous ne devions compter guère que sur nous-mêmes, du moins dans le repérage des vols sinon dans le balisage de ceux-ci

Un vol repéré de loin était perdu si on ne pouvait se trouver sur les abords du lieu de son repos nocturne avant la tombée de la nuit. Impossible de retrouver un vol posé pendant la nuit si on ne connaissait pas sa position très précise.

Poudrage

Les appareils ont eu, en certains endroits, quelques difficultés pour bien répandre le produit, dues surtout à la présence de vent occasionnant des trous d'air et entraînant l'acricide. La forêt et les arbres dispersés en brousse gênaient également le travail. Cependant, les pilotes réussissaient, chaque fois, à passer à de très faibles hauteurs, répandant le produit exactement entre les feux de signalisation.

Un vol moyen de 25 hectares environ nécessitait en pratique deux à trois passages des appareils suivant sa position topographique, la direction et la force du vent. Par ailleurs, le temps de travail effectif des appareils ne pouvait dépasser deux heures (de 6 h. à 8 h. du matin).

Ainsi un vol moyen, situé à 30 km. en ligne droite du terrain d'aviation demandait vingt minutes à l'avion pour y parvenir. Son traitement normal durait une heure vingt minutes en trajet et quinze minutes en épandage (deux trémies).

On conçoit ainsi que le traitement d'un vol, situé à 50 km. en ligne droite du terrain, ne puisse s'effectuer d'une façon complète par un seul avion; surtout si par ailleurs des vols plus rapprochés retenaient les appareils.

En conséquence, le principal inconvénient du poudrage effectué par les avions a été le trop faible rendement du travail pour des vols éloignés.

Il résulte de tout ceci : d'une part que le rayon d'action assez réduit des appareils limitait, à environ 35 kilomètres en ligne droite, le rayon de secteur à surveiller autour de la base d'aviation ; d'autre part, que le travail avec les avions s'avérait rentable, lorsque l'on avait signalé à l'intéressé de ce secteur au moins deux vols moyens.

Conclusion sur les méthodes d'opérations

Cet ensemble de possibilités : terre, air, devait être utilisé au mieux, en visant avant tout la destruction du plus grand nombre possible de vols, mais aussi en songeant à l'économie, donc au rendement du travail.

Lorsque les vols sont nombreux, concentrés aux alentours du terrain de base de l'aviation, il ne se présente pas de bien grandes difficultés et le travail est à la fois facile et fort rentable. Dans ce cas, seul le procédé de lutte par avion présente une rapidité d'action et d'économie qu'aucune autre méthode de lutte ne peut espérer atteindre.

Mais lorsque les vols deviennent plus rares, on se trouve contraint pour rechercher ces derniers d'effectuer des parcours plus longs, d'où une dépense supérieure pour des chances de succès moindres qu'auparavant. De même les avions auront à effectuer dans l'ensemble de plus grands trajets pour moins de traitements effectifs. C'est dans ce cas que l'on peut considérer l'opération comme n'étant plus rentable. Il vaut mieux envisager un autre procédé de lutte.

Les résultats

1° Signalisation et nombre de vols traités

	Repérés non balisés	Balisés et non traités	Traités
Sakaraha	7	4	9
Ankazoabo...	0	3	12
Manja	2	0	6
Betroka......	0	0	8

De ce qui précède on peut conclure que la signalisation du soir était intéressante et rentable, chaque fois que l'on avait deux vols au moins à traiter dans la matinée du lendemain. Ceci s'est présenté dix fois au cours des opérations. Neuf autres fois nous avons eu à traiter un seul vol dans la matinée. Cela fait donc dix neuf journées de travail effectif pour une mission de cinquante deux jours.

Si on tient compte que l'on a passé à Tuléar onze jours en réparation des avions, et si l'on y ajoute les quatre journées de déplacements d'un point à un autre, il reste trente sept journées effectives d'opérations.

	Nombre de jours d'opérations	Nombre de jours de traitement				Nbre jours sans repérage, au cours du séjour	Journées de déplacement	Journées sans repérage, de fin de séjour	Nombre de vols traités
		un vol	deux vols	trois vols	quatre vols				
Sakaraha ..	12	2	2	1	0	3	1	2	9
Anakazoabo.	13	6	3	0	0	1	1	2	12
Manja	8	1	1	1	0	2	1	2	6
Betroka....	8	1	1	0	1	2	1	2	6

De ces dernières, retranchons deux journées perdues à la fin d'un séjour sur chaque base. Perte de temps de huit jours, indispensable pour constater qu'il n'y avait plus aucun vol dans la région quittée. Nous arrivons ainsi au chiffre de vingt neuf jours. Nous avons donc eu dix journées de travail perdues par manque de vols signalés au cours même des opérations.

Si on envisage le nombre de vols détruits comparativement au nombre de journées passées sur chaque base, nous arrivons à une moyenne de vols traités voisine de un par jour.

Nous devons noter toutefois que le début des opérations à Sakaraha correspondait bien avec la grande pullulation des vols (neuf vols traités seulement car un seul avion était disponible) ; par la suite, le repli des vols vers le Nord et le développement des criquets plus tardifs à Manja nous ont permis d'avoir malgré tout un peu de travail à Ankazoabo et à Manja, mais en réalité il était déjà un peu tard.

Quant à Betroka, l'opération a été trop tardive également.

En conséquence, il aurait fallu, théoriquement, pouvoir opérer sur ces différentes bases au même moment. Nous avons paré au plus pressé et avons travaillé en premier lieu dans le secteur le plus vulnérable (cultures et concessions du haut Fiherenana).

2° Les destructions

La topographie assez mouvementée des régions de Sakaraha et Ankazoabo, les zones de forêts consécutives aux savanes, les communications pratiquement inexistantes, la très faible densité de populations en certains secteurs et également la pénurie de véhicules, nous empêchèrent le plus souvent de suivre les vols une fois traités.

Nous avons pu cependant en poursuivre quelques uns, ce qui a permis d'évaluer les doses d'acricide à employer.

Après le poudrage effectué dès le lever du jour, les sauterelles se levaient vers les 8 heures et le vol reprenait son chemin. Toutefois, on a remarqué, tout au long, des sauterelles restant en arrière. A la fin de la journée le vol avait à peu près diminué de moitié.

Par ailleurs, on a constaté un peu partout, après quelques jours de travail, qu'il y avait des cadavres de sauterelles dispersées dans toute la région.

A Betroka, un vol posé à Sarodrano le 6/6, traité insuffisamment ce jour-là, traité à nouveau d'une façon normale (quantités habituelles) le 7/6 à Vohimary, a été suivi toute la journée du 7 puis celle du 8. Le 9 au matin posé à Saheny, il était réduit des deux tiers et a été traité à nouveau. Il n'a pas pu être suivi davantage mais pouvait être considéré comme entièrement détruit.

De ces observations il résulte :

a) Il reste sur place sur le lieu du traitement une assez faible quantité de sauterelles détruites du fait que le traitement s'effectue peu de temps avant le départ matinal du vol. L'acricide n'a donc pu agir assez longtemps. Cette quantité est de l'ordre de quatre à neuf sauterelles au mètre carré.

b) Un vol traité se disperse généralement après un certain temps ; mais il est susceptible de survivre encore au moins quatre ou cinq jours (exemple : un vol traité à Ankazoabo le 5/5 a été retrouvé le 10/5 disséminé à quelques kilomètres du lieu de traitement : lâche, composé de sauterelles ne pouvant plus voler à plus de 20 mètres et manifestement intoxiquées).

Le tableau ci-dessous montre quelques exemples de quantités déversées.

Total de destructions opérées

	Nombre de vols	Acricide en kg.
Sakaraha	11	1.166
Ankazoabo.........	12	1.113
Manja	6	848
Betroka..	8	689

Nous avons déjà vu plus haut que, pour un vol moyen de 25 hectares, nous versions deux trémies donc 120 kg. d'acricide. Ces quantités ont été choisies d'après, d'une part, l'estimation du pilote et de l'opérateur poudreur, qui se rendaient compte pendant l'opération de la façon, dont se répand le nuage d'acricide, et d'autre part, d'après l'estimation à terre, de la proportion d'acricide atteignant le sol.

On remarquait après le passage de l'appareil, sur les feuilles des Graminées par exemple, des petits points blancs d'acricide à peine visibles.

Quoiqu'il en soit, un simple calcul nous permettait d'évaluer à 4,8 kg. par hectare la quantité d'acricide déversée. Nous étions limités par le temps (deux heures le matin et 60 kg. de charge possible par voyage) de sorte que les quantités versées étaient probablement un peu trop faibles.

Nous verrons, qu'en 1951, grâce aux moyens plus puissants mis en œuvre, la dose d'acricide employée communément contre les vols de sauterelles était de 8 kg. à l'hectare.

LES OPÉRATIONS EN 1951

C'est grâce aux enseignements tirés de cette première campagne de 1950; auxquels se sont ajoutés ceux fournis par d'autres opérations dans d'autres secteurs de l'île, que nous avons pû, en 1951, entreprendre sans trop de tâtonnements une lutte plus complète avec des hélicoptères.

Le territoire venait d'acquérir en effet deux hélicoptères « Hiller 360 » spécialement adaptés aux traitements aériens. Ces nouveaux appareils nous ont permis, dans le domaine du traitement, de gagner considérablement en quantités d'épandage à l'heure, sans parler des facilités permettant de supprimer l'asservissement dû à un terrain d'aviation pour le traitement. Par ailleurs le matériel roulant avait pu être augmenté, mais nous avons encore manqué des liaisons radiophoniques indispensables pour ces régions semi-désertiques.

Importance des vols

L'invasion des adultes de première génération de la campagne 1950-1951 bat son plein dès la mi-janvier dans le Sud-Ouest malgache. En février les vols de première génération parcourent le Sud, et pondent déjà à la fin du mois, de sorte qu'en mars, il nous faut faire face à une deuxième génération larvaire, partout très importante, et superposée bien entendu aux vols de fin de première génération non encore complètement disparus.

Méthodes d'opérations

En janvier et février, nous avons continué à employer la méthode de reconnaissance déjà utilisée en 1950. Ce sont donc les véhicules, qui partaient tous les après-midi à la recherche des vols ou des grands rassemblements de criquets. Cependant, après le repérage du vol de sauterelles posé le soir, nous retournions sur les lieux le lendemain matin avec des véhicules chargés d'acricide. Arrivés au but de très bonne heure, à la pointe du jour, alors que l'hélicoptère décollait de sa base, il fallait rechercher rapidement un point propice à l'atterrissage de l''appareil, qui soit à la fois accessible aux véhicules et proche des sauterelles. Un grand feu indiquait l'emplacement au pilote, qui se posait alors dans un cercle, que nous avions tracé avec de l'acricide, pour être certain de ne pas butter sur des termitières au moment de l'atterrissage.

Le balisage. L'hélicoptère se déplaçant plus lentement que les avions, il nous a été possible d'effectuer un balisage plus précis. Nous avons pu en effet, dans le cas de terrains découverts, opérer avec des drapeaux piqués en terre à environ 200 m. de distance les uns des autres. Cependant nous avons surtout employé la méthode des feux d'herbes, placés en bordure de la masse des sauterelles, faciles à entretenir et toujours bien vus par le pilote, même en terrain vallonné ou boisé.

Le traitement. Les deux trémies de l'hélicoptère, portant une charge maximum de 100 kg. chacune, étaient le plus souvent remplies à 60 kg. en raison des difficultés de décollage en terrain accidenté et pour conserver un excédent de puissance.

Donc, entre deux chargements en acricide, l'hélicoptère parvenait à répandre en cinq à huit minutes 100 à 200 kg. d'acricide, couvrant à une vitesse de 50 km. environ 10 à 14 ha. de sauterelles.

Ainsi, alors que l'année précédente nous déversions, avec les Morane, environ 4 kg. à l'ha. sur des vols pas trop éloignés de la base et de faible étendue, il nous était alors possible de traiter entièrement, avant son envol, une étendue de plus de 100 hectares de sauterelles, même située à 50 ou 60 km. de la base, et cela, en répandant une dose bien plus forte en acricide de l'ordre de 7 à 8 kg. à l'hectare.

Il nous est arrivé assez souvent de déverser, en une heure et demie de traitement, 1.000 kg. et parfois 1.800 kg. d'acricide 25 (H.C.H. 18 % d'isomère gamma), sur un seul vol de sauterelles, couvrant il est vrai entre 100 et 200 hectares (surface qui n'est pas tellement exceptionnelle).

Les reconnaissances aériennes

Au début des opérations nous avons hésité à utiliser l'hélicoptère pour les reconnaissances. Cet appareil possède en effet un nombre très limité d'heures de vol entre chaque révision. Ces dernières ne peuvent se faire qu'à Tananarive. Il nous fallait donc réserver l'appareil autant que possible pour les poudrages. Toutefois essayée par la suite, la reconnaissance par hélicoptère pour le repérage des vols s'est avérée assez peu rentable du fait de sa faible vitesse de croisière et de son court rayon d'action.

En effet, non seulement, nous ne pouvions surveiller un bien grand secteur pendant les deux seules heures de la fin de l'après-midi, où le repérage d'un vol est exploitable pour le traitement du lendemain, mais surtout, parvenus nécessairement peu avant la nuit à l'endroit, où le vol se pose, il nous était impossible d'avoir le temps suffisant pour préparer un balisage quelconque ou pour alerter les populations des environs. Il nous fallait aussitôt rejoindre la base avant la nuit, en ne pouvant donner aux équipes automobiles en attente que des renseignements de direction parfois assez imprécis quant aux possibilités d'accès. Il ne fallait pas compter non plus laisser sur les

lieux le seul homme, que l'hélicoptère est susceptible de transporter en dehors du pilote, car celui-là se serait trouvé seul en pleine brousse et en pleine nuit, en un point parfois très éloigné de tout village, sans aucune possibilité de travail à lui seul.

Lorsqu'une liaison radio à faible portée (50 km.) pourra être établie entre les véhicules, la base de travail et l'hélicoptère, il est certain que ce procédé pourra devenir très utile.

Toutefois, l'hélicoptère nous a surtout servi dans l'inspection de secteurs difficilement accessibles et dans la poursuite de vols déjà traités, afin de pouvoir observer les effets de l'insecticide au cours de la journée, qui suit le traitement.

Ainsi, nous avons pu, à plusieurs reprises, constater que des sauterelles, traitées à la dose de 7 à 8kg. d'acricide par hectare, n'étaient anéanties, à 60 % du vol, qu'après plus de vingt-quatre heures. Toutefois l'action de l'insecticide se faisait toujours sentir deux jours après le traitement élevant encore le pourcentage de mortalité.

D'ailleurs, des causes encore mal définies provoquent de grandes différences de sensibilité des sauterelles à l'acricide. L'état de l'atmosphère (température, humidité) au moment du traitement, l'âge de la sauterelle adulte en sont vraisemblablement les facteurs essentiels.

Les traitements en vol

Nous avons pu, grâce à l'hélicoptère, poudrer des vols de sauterelles en cours de déplacement. La constitution de cet appareil à moteur vertical à l'arrière, le déplacement lent et la ventilation provoquée par le rotor permettaient à l'hélicoptère de pénétrer au milieu du nuage sans craindre un accident. Les avions au contraire, risquant fort un colmatage par les insectes de l'aération de leur moteur, ne pouvaient en 1950 se permettre une telle opération.

Les essais, renouvelés d'ailleurs peu après avec les avions « Piper Cub », plus spécialement adaptés que les « Morane » à ce mode de travail, ont donné des résultats très intéressants.

Le vol en déplacement traité quelques heures avant la nuit est fortement touché. Toutefois son étalement est souvent plus grand que lorsqu'il est posé, cela nécessite donc une consommation d'une plus grande quantité d'acricide.

Par ailleurs, un vol traité dans ces conditions peut s'abattre ensuite sur des cultures, les sauterelles ne mangeront pas. Il sera alors loisible de le traiter à nouveau le lendemain matin en ayant ainsi évité tout dégât.

Enfin, nous avons essayé, une fois, de faire dévier de sa route un vol de sauterelles en déplacement. Ce dernier, très étalé (2 km. de long sur 2 à 300 m. de large), possédait un front de faible largeur. L'hélicoptère par des passages successifs poudrait au devant du vol et transversalement, de sorte que les insectes de tête étaient obligés de pénétrer dans le nuage d'acricide. Les sauterelles, touchées par la poudre, se posaient en majeure partie, mais, après des efforts répétés de notre part, nous dûmes reconnaître que le vol ne déviait pas de sa route. Les individus formant la masse centrale du vol poussaient en quelque sorte ceux, qui se trouvaient à la tête et les dépassaient dès qu'ils se posaient.

Les résultats de la campagne

Le tableau ci-après résume les travaux de destructions opérées dans les différents secteurs traversés. Il est intéressant de le comparer à celui de 1950.

Date	Secteur	Nombre de vols traités	Superficie en ha	Quantité d'acricide déversée en kg.
Février ...	Sakaraha	18	1.440	11.350
Mars	Betioky	11 (1)	645	3.905
Avril	Ambovombe	18	1.700	11.150
Mai	Betioky	14		
	Ihosy (1)	21 bandes criquets	1.580	8.170
	Totaux .	82	5.365	34.575

(1) Il s'agit de vols en formation, de faible superficie, et de quelques bandes de criquets non adultes.

Traitement de bandes de criquets

Nous avons traité en effet par hélicoptère quelques bandes de criquets, mais l'emploi de cet appareil ne peut être rentable sur les criquets qu'à partir du moment, où il s'agit de grandes bandes de plus de 25 hectares d'étendue continue. En dessous de cette superficie, le traitement peut être fait plus simplement par une motopoudreuse montée sur le véhicule, qui effectue le repérage.

L'hélicoptère ne peut, en effet, repérer en vol de lui-même les bandes de criquets et doit être précédé d'une équipe à terre effectuant la reconnaissance et le balisage.

L'emploi des avions « Piper Cub »

A la fin du mois d'avril, deux avions « Piper Cub », équipés en appareils de poudrage, furent employés parallèlement à l'hélicoptère. Nous n'entrerons pas ici dans les détails d'utilisation de ces appareils, car ils ont été peu employés dans le Sud ; alors que nous avons acquis par ailleurs de nombreuses données sur leur mode de travail après six mois d'emploi continu dans les régions de Marovoay et Majunga. Il en sera parlé une autre fois.

Toutefois, dans l'état actuel de notre dispositif de reconnaissance, nous avons obtenu de ces appareils de grandes satisfactions. Les deux « Piper Cub » ont fourni un travail équivalent à celui d'un seul hélicoptère, dans une région, comme celle de Betioky, où les routes sont peu nombreuses et où la pénétration en brousse est souvent difficile en raison de la présence de forêts ou de rivières de sable.

En effet dans ce cas là, de toutes façons, nous ne pouvions repérer des vols dans un bien grand rayon d'action par rapport au terrain d'aviation. D'autre part, il nous était souvent très difficile de transporter l'acricide sur les lieux même du traitement. Cependant les « Piper Cub », qui peuvent transporter 200 kg d'insecticide à chaque voyage et se déplacer à 130 à l'heure, en prenant la poudre au terrain d'aviation, parvenaient à eux deux à répandre, dans le même temps, la même quantité d'insecticide qu'aurait pu déverser un hélicoptère, qui se serait ravitaillé sur les lieux du traitement. Par ailleurs, dans le cas assez fréquent de plusieurs vols à traiter dans la même matinée, l'emploi des deux « Piper Cub » nous rendait plus de services que celui d'un hélicoptère, car les déplacements de ce dernier, pour passer d'un vol à l'autre, étaient de trop longue durée et nécessitaient la présence de plusieurs équipes de ravitaillement en acricide.

Conclusions actuelles

Il n'est pas question ici d'engager une polémique entre avions et hélicoptères. Il est en effet hors de doute que l'hélicoptère, dans son plein emploi, doit nous donner des résultats supérieurs à ceux fournis par l'aviation surtout dans des régions comme celles du Sud-Ouest de Madagascar.

Nous avons voulu ici, dans cet exposé retraçant les opérations aériennes effectuées en 1950 et 1951, faire ressortir : les difficultés concernant la signalisation et le traitement, dues aux conditions particulières du Sud de Madagascar, en même temps que les premiers résultats acquis traçant la route aux améliorations à prévoir.

Elles sont de deux sortes :

1° Augmentation de la souplesse du réseau de signalisation par un équipement en postes radio à faible portée. Ceci sera fait en 1952.

2° Amélioration du type de traitement par l'emploi de méthodes d'épandage de brouillards insecticides. Une étude est en cours.

Il faut toutefois concevoir le problème de la lutte dans les aires grégarigènes dans son ensemble, et le dispositif de lutte aérienne ne saurait, à lui seul, donner entière satisfaction quoiqu'on fasse.

Deux principes ne doivent pas être perdus de vue :

1° La mise en œuvre de moyens de lutte contre les adultes ne doit se faire qu'à partir du moment, où tous les efforts possibles ont déjà été portés sur les bandes de criquets.

2° Il s'agit de contrôler **en permanence** toute l'année et **partout à la fois** une étendue plus vaste que douze départements français et en grande majorité semi-désertique.

En effet, une invasion larvaire, même de moyenne envergure, s'y développe presque partout à la fois au début de la saison des pluies et cela en une quinzaine de jours seulement.

A la lumière de ces simples observations, il est évident qu'il nous faut avant tout intensifier notre réseau permanent de lutte au sol, à l'aide de petits appareils à mains et surtout d'équipes automobiles poudreuses à moteur, de manière à pouvoir disperser le plus possible les efforts et « tenir » les aires grégarigènes dans leur ensemble.

Les avions et les hélicoptères ne pourront pas, du moins pendant de nombreuses années encore, être répandus dans les aires grégarigènes en nombre suffisant pour assurer cette surveillance complète. Il s'agit pourtant là de dispositifs puissants certes, ce sont même les plus puissants, dont nous puissions disposer. Mais leur plein emploi réside plutôt dans la protection d'une région bien délimitée contre l'apparition des essaims de sauterelles comme cela se passe pour la plaine rizicole de Marovoay. Là, une équipe de dix avions « Piper Cub », basés en permanence pendant six mois aux différents points de passages des vols vers la plaine, a tout juste réussi à empêcher les vols d'y pénétrer contrôlant ainsi, mais alors entièrement, un secteur de plaines d'une étendue dix fois moindre que celle du Sud-Ouest de Madagascar.

RÉSUMÉ. — *Exposé de la lutte antiacridienne dans la région Sud-Ouest de Madagascar. La lutte a été conduite avec des hélicoptères et des avions. Les résultats obtenus durant les campagnes de 1950 et 1951. Les leçons à en tirer pour les prochaines campagnes.*

CONFÉRENCE DE NUWARA ELIYA (CEYLAN) SUR L'UTILISATION DES SOLS TROPICAUX, du 17 au 29 septembre 1951

Quatorze nations, membres de la F. A. O., ont été représentées à cette conférence internationale. La délégation française se composait de M. Paul Maurand, directeur du service des Recherches forestières du Centre de Recherches Scientifiques et Techniques à Saïgon, et de M. Paul Billaux, chef de la division de chimie à l'Institut de Recherches Agronomiques du même Centre.

Les pays suivants avaient envoyé des délégués : Australie, Belgique, Birmanie, Cambodge, Ceylan, France, Inde, Indonésie, Hollande, Pakistan, Portugal, Royaume Uni de Grande Bretagne, Etats-Unis d'Amérique, Viet-Nam, Secrétariat de la F. A. O.

La séance inaugurale eut lieu le 17 septembre 1951 à 10 heures, au Grand Hôtel de Nuwara Eliya. Prirent la parole :

M. le Docteur Wahlen, Directeur de la division de l'agriculture de la F. A. O., qui insista notamment sur le but de la F. A.O. : améliorer le bien être général malgré l'augmentation de la population, d'où la nécessité d'évaluer les ressources pédologiques et hydrauliques et de créer les moyens d'obtenir une amélioration des méthodes agricoles et forestières.

M. Brulan Kulame Dissawe, Secrétaire parlementaire au Ministère de l'Agriculture du Gouvernement de Ceylan, brosse la situation agricole de son pays. Un quart de la superficie, constituant la zône humide et riche, celle du Sud et du Centre, est principalement complanté en théier, cocotier et hévéa, le Nord de l'île, constituant la zône sèche, pauvre, où un million d'acres sont à mettre en valeur. La construction de réservoirs et de canaux d'irrigation a été entreprise, la lutte, difficile, contre les rays * dévastateurs est organisée dans le but d'augmenter notamment la production en riz, qui, actuellement, ne dépasse guère le tiers des besoins du pays.

M. le Docteur Lewis de la F. A. O., Secrétaire Général de la Conférence, insiste sur les résultats acquis à Ceylan et les enseignements que tous pourront en tirer.

Sir Geoffroy Clay, chef de la délégation du Royaume Uni, répond aux discours précédents au nom de toutes les délégations. Il précise que les populations des régions intéressées par cette conférence sont pauvres et liées à des traditions. En conséquence, les mesures de conservation et d'amélioration des sols à préconiser doivent être simples et pratiques, en comparaison de celles adoptées dans des pays plus évolués, et doivent être applicables aux petites communautés, même aux familles.

Le même jour, à 15 heures, eut lieu l'élection du bureau, puis l'approbation de l'ordre du jour. Enfin, fut constitué un comité de rédaction et de direction des débats, composé des chefs des principales délégations. Ce comité s'est réuni chaque jour afin de préparer les séances plénières et de rédiger les conclusions. Pour activer et clarifier les débats, chaque discussion était ouverte par des exposés, préparés à l'avance, de deux à quatre délégués choisis d'après leur spécialité.

* rays = feux consécutifs aux procédés de la culture itinérante.

Le Cambodge et le Vietnam, nouvellement membres de la F. A. O., étaient représentés à cette conférence.

La délégation française a traité les problèmes sur un plan général et technique. Des suggestions furent présentées par la délégation française au sujet de la grande importance à donner à la forêt dans la conservation, voire la régénération, des sols à vocation agricole dans les pays neufs subtropicaux.

D'après les communications faites à cette conférence, il ressort que l'existence d'une couverture végétale, notamment de la forêt, est le moyen naturel le plus efficace d'assurer la conservation de la fertilité des sols, tant à vocation agricole que forestière, et de maintenir l'équilibre du régime des eaux.

La question des amendements et des travaux d'irrigation et de drainage pour rendre utilisables certaines terres à vocation agricole dégradées, notamment par des défrichements prématurés et des feux, fut abordée. Or, dans les pays neufs subtropicaux, les populations ne possèdent généralement pas des moyens financiers suffisants pour recourir à de tels procédés. D'ailleurs l'emploi des engrais nécessitera encore de nombreuses études approfondies ; les résultats, obtenus jusqu'à ce jour, sont trop souvent peu concluants voire à l'encontre du but cherché. Enfin, la majorité des sols tropicaux, dénudés, meurent par la disparition de la flore microbienne utile.

Seule la reconstitution d'une couverture végétale, si possible arborée, l'introduction d'essences améliorantes peut régénérer, dans les meilleures conditions, ces terres dénudées, tant au point de vue physique et chimique que biologique, grâce au couvert apporté et aux matières organiques restituées au sol. De même, le reboisement de certains bassins de réception et de pentes suffira souvent à rééquilibrer le régime hydraulique.

C'est pour ces raisons que la délégation française a suggéré, lors de la discussion du classement des sols, d'**inclure** provisoirement **dans le domaine forestier tous les terrains boisés ou non à vocation agricole et non encore mis en valeur** dans le but de donner plus d'efficacité à leur protection grâce à l'application des législations existantes, que le personnel des services forestiers est chargé de faire respecter : notamment la lutte contre les feux, les rays et les défrichements abusifs. Ces sols à vocation agricole donneraient lieu, le plus rapidement possible, à une classification, dans le but de déterminer l'ordre d'urgence et l'intérêt économique de leur mise en valeur. Ce domaine forestier temporaire pourrait être dénommé protégé, pour le différencier du domaine forestier de protection et des périmètres de reboisement concernant les terres nues à vocation forestière.

Il est bien évident que les terres à vocation agricole, incluses provisoirement dans le domaine forestier, uniquement dans un but de protection, seraient concédées à l'agriculture au fur et à mesure de la mise en valeur du pays, après utilisation rationnelle du maximum de produits et sous-produits, quand elles sont boisées.

Les décisions concernant ces transferts, du domaine forestier au domaine agricole, seraient

prises par une commission nationale composée de représentants des divers services intéressés : administrateurs, agronomes, forestiers, hygiénistes, hydrauliciens, etc..., agissant au nom de leurs administrations respectives. Les organisations syndicales et coopératives agricoles et forestières pourraient être utilement consultées par cette commission.

Programme d'amélioration des terres recommandé par la Conférence pour les régions tropicales de l'Asie et de l'Extrême-Orient et pour les Iles du Pacifique.

PRÉAMBULE

1. Les terres et leur approvisionnement en eau, dont dépendent la production agricole, l'élevage et les forêts, constituent la source principale de subsistance de l'humanité. Toutefois, il arrive, malheureusement très souvent, que ces ressources soient exploitées de façon irrationnelle ou insuffisante, ce qui provoque de grandes difficultés et du gaspillage et exerce une influence néfaste sur le niveau de vie des populations. C'est ce qui se passe dans de nombreuses régions de l'Asie et de l'Extrême-Orient.

2. En examinant les moyens les plus efficaces d'améliorer les ressources en terres et en eau des zones tropicales de cette région, la Conférence a considéré les trois principaux problèmes suivants :

a) Comment déterminer l'utilisation optimum des ressources tropicales en terres et en eaux.

b) Une fois déterminée l'exploitation économique optimum de ces ressources, comment empêcher les utilisations malencontreuses et introduire les méthodes approuvées.

c) En admettant que l'utilisation recommandée ait été décidée, comment préserver et améliorer le rendement des terres et des eaux tropicales au cours de l'exploitation.

Dans ses délibérations, la Conférence a admis, comme postulat, que l'entretien et la mise en valeur satisfaisants des ressources en terres et en eaux dépendent en premier lieu d'une connaissance claire et complète de la nature de ces ressources, connaissance d'après laquelle il devient possible d'adopter des principes, d'établir des plans et d'exécuter des programmes dans l'intérêt permanent des populations qui dépendent de ces ressources.

3. La Conférence a recommandé que les gouvernements effectuent certains travaux, qui seront nécessaires pour créer les conditions requises en vue de l'exécution de programmes rationnels de conservation et d'utilisation des terres et des eaux. Ces mesures essentielles peuvent être brièvement décrites comme suit :

a) La classification des régions agricoles porte sur de vastes étendues et est basée principalement sur le climat et la physiographie. Cette classification constitue le prélude nécessaire aux études plus détaillées ayant pour objet de déterminer avec précision l'utilisation la plus favorable des terres du point de vue économique.

b) Dans chaque région, et en particulier dans celles, où la colonisation agricole n'est pas encore réalisée, il est utile de distinguer des zones plus restreintes, dont les caractéristiques correspondent exactement à un ensemble de facteurs d'identification ayant trait à la géologie, à la physiographie, à la pédologie et à la flore. Dans bien des cas, une fois ces terres utilisées pour la culture, le pâturage, ou consacrées à la sylviculture si leur nature le permet, ces subdivisions (sous-régions) devraient coïncider avec les zones délimitées par la classification des terres en vue de leur exploitation optimum du point de vue économique.

Cette classification, effectuée par une équipe de spécialistes qui y travaillent en commun, indique quelles parties d'une région se prêtent le mieux à la mise en valeur et où devrait porter le principal effort.

c) La classification du sol et l'établissement de cartes pédologiques permettent de définir les caractéristiques de nombreux types de sols, ainsi que leur origine, leur formation et leurs positions géographiques réciproques. Les études pédologiques permettent de déterminer la réaction des sols aux engrais, à la mise en culture et aux divers autres éléments de l'exploitation. Les cartes pédologiques ne peuvent être établies que par des pédologues expérimentés. Les cartes topographiques constituent un élément de base utile pour la classification des sols ; on peut également recourir avec succès, dans ce genre de travail, à la photographie aérienne.

d) Les cartes indiquant le potentiel de productivité des terres permettent de déterminer, pour chaque exploitation et chaque parcelle, l'utilisation et le traitement, qui conviennent, en fonction de la conservation du sol, indépendamment des caractéristiques économiques générales de vastes régions. C'est une classification détaillée, du genre de celle, dont chaque cultivateur a besoin pour établir le plan d'utilisation et de traitement de chaque parcelle de son domaine.

Pour la classification des terres en fonction de leur potentiel de productivité, nombre de leurs caractéristiques sont prises en considération. Ces caractéristiques comprennent notamment la nature du sol et certains facteurs tels que la déclivité, la nature pierreuse, l'affleurement rocheux, le climat, le drainage et la perte de terrain causée par l'érosion. A partir de ces données, les terres sont classées en premier lieu comme aptes ou non aptes à la mise en culture. Celles qui se prêtent à la culture sont subdivisées selon la quantité et l'importance des facteurs négatifs qu'elles présentent quant à leur utilisation et à leur traitement Les terres, qui ne se prêtent pas à la mise en culture, sont de même subdivisées selon les inconvénients, que présentent leur utilisation et leur traitement à des fins autres que la culture : la sylviculture ou le pâturage par exemple.

La détermination du degré et du genre de productivité ne se fonde pas uniquement sur les cartes pédologiques ; elle est aussi basée sur des études scientifiques effectuées par des spécialistes de diverses sciences. Elle ne peut être le fait que d'un personnel compétent. Les photographies aériennes et les relevés cadastraux sont des documents fondamentaux pour l'étude de la productivité des terres et l'établissement de cartes pédologiques. Les renseignements obtenus lors de l'étude des sols et de leur classification sont utilisés pour la classification des terres du point de vue de leur productivité.

e) Des études et recherches sur l'exploitation agricole sont effectuées pour déterminer et démontrer l'importance de l'influence exercée par les différents facteurs, notamment le caractère du terrain, sur les revenus des cultivateurs, l'amélioration et la mise en valeur des exploitations *. Les renseignements ainsi obtenus sont indispensables pour orienter la réorganisation des exploitations d'après les cartes de productivité des sols, pour établir les normes de classification, dont il est question ci-après, et pour nombre d'autres opérations.

f) La classification des terres du point de vue économique est une classification générale qui porte sur des régions plus vastes englobant les différentes exploitations ; elle est destinée à indiquer dans quelle mesure l'utilisation à laquelle elles se prêtent peut être poussée. Cette classification sert de guide tant pour l'établissement de programmes publics destinés à améliorer l'utilisation des terres et à étendre la superficie cultivable, que pour décider, sur le plan individuel, de mesures importantes impliquant l'utilisation des terres. Les programmes publics d'amélioration des terres, pour lesquels la classification du point de vue économique peut servir de base ou de guide, comprennent la colonisation agricole intéressant de nouvelles zones, le reboisement, la conservation du sol, le développement ou l'amélioration de l'irrigation et du drainage, l'amélioration des voies rurales, l'emplacement des installations destinées à la transformation sur place des produits, l'élaboration de systèmes ruraux d'enseignement, l'adoption d'une politique et la conduite de programmes en matière d'impôt foncier, de crédit rural, de vulgarisation agricole, etc. Les cartes de classification des terres, du point de vue de l'utilisation économique, servent aussi de base indispensable pour les recherches sur l'économie agricole, surtout pour celles qui portent sur l'exploitation agricole et l'économie des terres.

Ces cartes sont dressées par des spécialistes instruits des principes de l'exploitation agricole et de l'économie des terres, et possédant l'expérience pratique nécessaire. Les cartes de base nécessaires sont des cartes topographiques ou des photographies aériennes. Dans la classification, on utilise à la fois les cartes de classification du sol et les cartes indiquant le potentiel de productivité des terres, et

* Dans de nombreux pays, l'étude porte sur le village et non sur chaque exploitation.

l'on tient également compte des données économiques, notamment des données détaillées sur l'utilisation actuelle des terres.

Il est reconnu que les programmes d'amélioration des terres doivent être adaptés aux ressources des gouvernements ainsi qu'aux besoins de leurs territoires ; on devrait tenir compte de ce fait en entreprenant une classification de base des terres et les recherches connexes, ainsi que les programmes de mise en valeur basés sur ces recherches. A ce propos, la Conférence attire l'attention des gouvernements sur le Programme élargi d'assistance technique de la FAO, auquel ils pourront recourir pour obtenir l'aide technique nécessaire à la réalisation de leurs programmes d'amélioration des terres, ainsi que sur la possibilité d'obtenir l'assistance technique d'autres sources nationales ou internationales.

Conclusions et recommandations

Dans le texte suivant, l'expression « agriculture » est prise aussi bien au sens large comprenant à la fois les forêts et les pâturages, qu'au sens étroit d'exploitation agricole.

I. *Détermination de la meilleure utilisation des ressources en terre et en eau des régions tropicales*

1. Afin d'avoir une base solide pour déterminer les politiques nationales en matière d'utilisation des terres et pour exécuter les programmes d'utilisation des terres, les gouvernements devraient prendre des mesures, avec l'aide de la FAO s'ils le désirent, pour effectuer une classification méthodique des régions agricoles de leurs pays.

Le genre de classification régionale effectuée et les critères utilisés dans la classification doivent être choisis en fonction des conditions naturelles et économiques du pays et du but visé par la classification. Dans les régions qui n'ont pas encore été colonisées, ou bien dans lesquelles la population est clairsemée, la classification doit se baser principalement sur le climat, les caractéristiques inhérentes à la terre et la végétation. L'importance de ces régions, du point de vue de la mise en valeur, peut alors être jugée d'après l'utilisation des terres dans les régions similaires d'autres pays, compte tenu des conditions sociales et économiques. L'établissement de cartes et la classification des sous-régions est souhaitable en tant que préparation supplémentaire pour la mise en valeur. Dans les régions colonisées, les particularités de l'utilisation des terres, qui sont l'expression de l'expérience humaine dans l'utilisation des terres, constituent un moyen d'obtenir une évaluation plus précise des principales régions agricoles et de procéder à des classifications économiques à l'intérieur de chaque région.

2. Bien qu'en pratique il ne soit pas toujours possible d'entreprendre une étude idéale de l'utilisation des ressources et qu'il faille l'aborder progressivement, la Conférence préconise à ceux qui sont chargés d'instituer une politique d'utilisation des terres de s'inspirer d'une manière générale de la méthode suivante :

1° Classification des régions suivant les principales différences de climat.

2° Classification des terres à l'intérieur d'une région selon les sous-régions, c'est-à-dire, selon des types reconnaissables de topographie, de sols et de végétation, suivie d'une évaluation générale des possibilités d'utilisation des terres.

3° Etude plus détaillée de certaines sous-régions :

a) selon les caractères communs des sols,

b) selon les caractères communs de la végétation.

4° Recherche économique des ressources de l'agronomie forestière, des pâturages et de l'exploitation agricole, qui devrait être menée de façon à indiquer les méthodes d'utilisation des terres ou à améliorer la méthode actuelle d'utilisation des terres.

5° Etudes du potentiel de productivité des terres dans certaines régions.

6° Etudes économiques de l'utilisation des terres dans certaines régions.

7° Elaboration de plans et mise en œuvre de travaux, basés sur les renseignements qui précèdent, sur des projets-pilotes et des groupes de démonstration.

8° Développement des services de vulgarisation.

9° Développement des facilités de marketing et mise au point d'une politique des prix agricoles, de manière à amener une stabilité raisonnable dans l'utilisation des terres

3. La Conférence recommande que l'établissement des cartes et la classification des sols se fasse dans l'ordre suivant, sur un rythme et avec une intensité, qui soient en rapport avec les fonds et le personnel spécialiste disponibles et avec la nécessité de posséder des données de base sur les sols dans un but de développement :

1° Préparation d'une carte générale des caractères communs des sols pour l'ensemble du pays.

2° Classification et établissement de cartes des types de sols à l'intérieur de régions-échantillons, dont les sols possèdent des caractères communs.

3° Préparation d'une carte générale améliorée des caractères communs des sols pour l'ensemble du pays, en utilisant les données obtenues dans les études de régions-échantillons.

4° Préparation de clefs permettant de reconnaître et d'utiliser les types de sols qui ont été classés.

5° Extension du levé de cartes détaillées des sols dans des régions déterminées aussi rapidement que les besoins l'exigent et que les facilités le permettent. C'est là un point particulièrement important lorsqu'il s'agit de plans d'irrigation et de drainage, et de régions où l'on veut faire venir des cultures vivaces et intensives.

4. La classification et les cartes détaillées des sols devraient, partout où cela sera possible, tenir compte de la réaction aux engrais et au fumier et faire partie d'un programme général d'amélioration agricole, comprenant particulièrement un programme de vulgarisation ou un programme consultatif agricole destiné à permettre de tirer parti des renseignements sur les sols.

5. Chaque gouvernement devrait prendre des mesures pour mettre sur pied et entretenir des services permanents appropriés pour l'évaluation des ressources en eaux, notamment des précipitations sous toutes leurs formes, du volume, de la qualité et du débit des eaux de surface et de la qualité, du volume et de l'emplacement des eaux souterraines. Il y aurait lieu de prévoir des jauges destinées à apprécier l'évaporation ; dans certains cas, il est nécessaire de mesurer les variations du plan des eaux souterraines. Etant donné que tout programme important de développement agricole doit se fonder sur des mesures portant sur une période de dix à vingt ans, il faudrait que l'on commence à prendre ces mesures immédiatement, partout où ces opérations n'ont pas encore été entreprises.

6. Les cartes indiquant le potentiel de productivité des terres permettent d'interpréter les renseignements sur les sols et les caractéristiques des terres, interprétation des plus utiles dans les cas, où doit être entreprise l'amélioration progressive des méthodes de conservation des sols et de l'utilisation des terres. La Conférence recommande que la classification du potentiel de productivité des terres soit entreprise dans de telles conditions dans les pays, où l'on dispose d'un personnel suffisamment entraîné, en tenant compte à la fois des possibilités actuelles et futures. Cela n'est cependant pas réalisable actuellement dans certains pays tropicaux. Dans ce cas, il est recommandé de faire tous les efforts possibles, en utilisant les services de vulgarisation, pour mettre les cultivateurs et autres exploitants agricoles, peut-être sur une base communautaire, au courant des facteurs pédologiques, qui déterminent la productivité de la terre, ainsi que des méthodes de conservation du sol et d'utilisation des terres qu'il faudrait utiliser, pour des terres de productivité variée.

7. La Conférence estime qu'il serait possible, dans bien des cas, que les gouvernements entreprennent, avec l'aide d'experts qualifiés, la classification des régions à l'intérieur des zones agricoles suivant leurs utilisations économiques ; elle demande instamment aux gouvernements de commencer des études de classification partout où cela est possible. Ces études devraient être basées sur les variations dans l'utilisation des terres et sur d'autres facteurs économiques, tout en tenant compte des caractéristiques inhérentes aux terres. Elles devraient servir de base pour adapter les programmes de recherche et de vulgarisation aux besoins

des agriculteurs dans les différentes catégories d'exploitations aussi bien que pour déterminer, où des changements dans l'utilisation économique des terres peuvent être nécessaires et où l'intensification de l'utilisation des terres est possible.

8. La Conférence constate que les gouvernements utilisent des moyens fort divers pour rassembler des statistiques sur l'utilisation des terres, note l'importance croissante des techniques de sondage dans les méthodes statistiques modernes et recommande que la FAO organise un stage d'études régionales sur les méthodes de rassemblement et d'analyse des statistiques agricoles par les gouvernements.

9. La Conférence souligne l'utilité essentielle, que présente la photographie aérienne, pour la classification des terres sous toutes ses formes, notamment pour la classification des régions agricoles, la classification économique des terres, les cartes topographiques, les cartes pédologiques et les cartes de productivité des terres ; elle recommande que les gouvernements fassent le nécessaire pour obtenir des levés aérophotogrammétriques de leurs territoires partout où ces levés n'ont pas déjà été effectués. Les photographies aériennes obtenues à l'échelle convenable réduiront beaucoup les dépenses et augmenteront le degré de précision des cartes pédologiques de base et de toutes les sortes de classification des terres citées plus haut.

10. La Conférence recommande qu'il soit fait usage de cartes de classification des terres pour résumer les statistiques d'utilisation des terres pour des régions et zones homogènes, ce qui fournira une base rationnelle pour les programmes d'utilisation des terres et permettra d'expérimenter la valeur pratique de ces cartes en tant que guides pour la sélection des échantillons statistiques des données d'utilisation des terres.

11. La Conférence recommande qu'un équilibre raisonnable soit maintenu dans chaque pays entre les prix payés aux producteurs de cultures alimentaires destinées à la consommation intérieure et ceux qui sont payés aux producteurs de cultures destinées à l'exportation, afin d'empêcher le passage momentané et répété d'une forme d'exploitation à l'autre, ce qui a pour résultat une détérioration des ressources de la terre. Il se produit des changements anormaux dans l'utilisation des terres, comme le passage des cultures alimentaires aux cultures destinées à l'exportation, lorsqu'on laisse s'établir un déséquilibre anormal des prix entre ces deux sortes de produits, par exemple lorsqu'on empêche les prix des cultures alimentaires de monter tandis qu'on laisse ceux des cultures destinées à l'exportation suivre la hausse des prix du marché mondial. La Conférence recommande que les gouvernements examinent sérieusement cette politique et préconise que la FAO recueille et diffuse des renseignements sur les méthodes et les moyens actuellement employés dans divers pays pour l'appliquer.

II. *Lutte contre l'utilisation inopportune des terres et des eaux et introduction de méthodes rationnelles d'exploitation*

12. La Conférence, frappée par les effets destructeurs de la culture itinérante et par la situation économique médiocre de ceux qui la pratiquent, et convaincue que tout remède véritable à cette situation doit s'appuyer sur une connaissance plus approfondie de ses causes, des conditions présentes et du résultat des mesures prises précédemment, prend note de la résolution adoptée par la Conférence de la FAO en 1949 et de la résolution N° 1 adoptée par la Commission régionale des forêts de la FAO lors de sa session de 1950 à Bangkok, et recommande :

a) Que la FAO envoie d'abord, dès que possible, aux gouvernements des pays d'Asie et d'Extrême-Orient un questionnaire préparé conjointement par ses Divisions de l'Agriculture et des Forêts, afin d'obtenir de chacun d'eux un rapport pouvant utilement expliquer les causes apparentes et l'état actuel de la culture itinérante dans les territoires considérés, et un compte-rendu des mesures qui ont été prises ou qui sont actuellement appliquées pour remédier à cet état de choses, ainsi que des résultats apparents de ces mesures *.

b) Que chaque gouvernement fournisse à la FAO au moins vingt-cinq exemplaires de son rapport et que celle-ci le communique à tous les autres gouvernements de la région.

c) Que les gouvernements des pays de cette région demandent collectivement à la FAO, à titre de mesure supplémentaire, de détacher un expert qualifié au bureau régional de Bangkok, au titre du Programme élargi d'assistance technique ; cet expert se rendrait dans les divers pays de la région pour compléter, par des enquêtes effectuées sur place, les renseignements obtenus grâce au questionnaire, préparer un rapport basé sur ces enquêtes et formuler des recommandations pertinentes **.

d) Que des techniciens prêtent également leur concours aux gouvernements des pays d'Asie et d'Extrême-Orient pour répartir entre les différentes institutions de ces régions le travail de direction des nouvelles études nécessaires ; qu'ils fournissent périodiquement des rapports sur ces études et formulent des recommandations quant aux politiques gouvernementales en matière de culture itinérante.

13. La Conférence recommande que dans chaque pays les terrains forestiers qui se prêtent mieux, de par leur nature, à l'exploitation forestière qu'à toute autre fin économique, soient autant que possible entretenus comme tels ou reboisés si nécessaire.

Que, lorsqu'on envisage d'utiliser des terrains boisés à d'autres fins, l'on s'assure par un examen attentif que ces terrains se prêtent vraiment à l'utilisation projetée et que l'on considère les conséquences économiques de l'entreprise.

Qu'en choisissant les terrains dont on entend conserver la couverture forestière et ceux que l'on se propose de reboiser, on tienne compte du rôle des forêts dans la conservation des ressources en eaux et le maintien de la fertilité du sol, ainsi que dans la lutte contre les inondations et les phénomènes d'érosion qui menacent les cours d'eau et les terrains de cultures.

Que l'on considère également la nécessité de disposer des ressources locales en produits forestiers nécessaires à l'agriculture, à l'industrie et aux usages domestiques, ainsi que l'opportunité de faire en sorte que certains pays puissent fournir aux autres les produits forestiers dont ils ont besoin.

14. La Conférence recommande qu'en ce qui concerne les terrains, qui se prêtent particulièrement au pacage permanent ou à l'exploitation mixte comme forêts et terrains de parcours, des mesures soient prises pour sauvegarder les herbages et plantes fourragères, Graminées, Légumineuses, arbres et arbustes utilisés pour l'alimentation du bétail, ainsi que pour assurer le rendement économique maximum de ces terrains. Lorsque de tels terrains ont déjà été détériorés par suite de surpâturage ou pour d'autres causes, des mesures devraient être prises, chaque fois que cela est possible, pour leur rendre leur productivité. En choisissant les terrains principalement réservés aux pâturages, il convient de tenir compte de la valeur des herbages comme instrument de défense du sol contre l'érosion, par l'effet qu'ils exercent sur sa stabilité, sa perméabilité et sa faculté d'absorption des eaux.

15. La Conférence recommande que, lorsqu'aucune considération déterminante autre qu'agricole n'intervient, les plans d'exploitation arrêtés par les gouvernements soient établis d'après les études effectuées en vue de la classification des sols, et que les investissements de capitaux soient proportionnels aux possibilités, qu'offrent les différentes qualités de sols d'obtenir un rendement suffisant pour assurer l'entretien de l'exploitation sans entamer le capital.

Que soit examinée la possibilité d'assécher les terres basses envahies par les eaux et de prendre les mesures de protection nécessaires dans d'autres zones menacées par les eaux, comme moyen d'accroître la superficie agricole productive sans trop empiéter sur les terrains boisés et les pâturages.

* En effectuant cette étude, il conviendrait de tenir compte de l'étude sur la culture itinérante entreprise par voie de questionnaire par l'*Imperial Forestry Bureau*, à Oxford.

** Conformément aux résolutions des Nations Unies relatives au Programme élargi d'assistance technique, les émoluments de l'expert, ainsi que ses frais de voyage aller et retour, incomberont bien entendu à la FAO.

Que la valeur de nombreuses réalisations apparemment modestes ne soit pas méconnue, et que, chaque fois que des zones boisées sont mises en exploitation, les méthodes utilisées permettent d'assurer le renouvellement constant de la couverture végétale nécessaire au sol.

16. La Conférence recommande que les gouvernements procèdent, avec l'aide prévue dans le Programme élargi d'assistance technique de la FAO, ou avec tout autre concours technique nécessaire, à la prospection du sol, afin de découvrir de nouveaux gisements pouvant être exploités pour la fabrication d'engrais.

17. La Conférence souligne le danger, qui existe dans certains pays, de voir des terres agricoles, productives ou susceptibles d'être exploitées, sacrifiées de façon permanente au développement de l'urbanisme et de l'industrie, à la construction d'aérodromes et à l'exploitation de mines à ciel ouvert ; elle recommande que l'on s'efforce de réduire au minimum de tels empiètements, en utilisant de préférence pour semblables usages les terrains qui, d'après la classification résultant de l'étude des sols, n'offrent pas un rendement agricole élevé.

18. La Conférence recommande que la FAO étudie de façon permanente la situation des principaux produits agricoles tropicaux sur le marché mondial, afin d'établir des prévisions aussi exactes que possible en ce qui concerne la demande et la tendance des prix. Elle considère que de tels renseignements revêtent une importance particulière lorsqu'il s'agit de prendre des décisions quant à la mise en valeur des terres qui présentent, jusqu'à un certain point, différentes possibilités d'exploitation.

La Conférence recommande également que les services gouvernementaux de vulgarisation agricole des Etats Membres se préoccupent de tenir constamment les cultivateurs au courant des perspectives pour les produits agricoles, en ce qui concerne les prix et les marchés, et leur enseignent les avantages que présente à la longue le maintien du type de culture adapté aux terres dont ils disposent, sans opérer de changement radical au gré de variations passagères dans les prix.

19. La Conférence souligne que le bassin d'un fleuve, grand ou petit, est le lieu naturel du développement agricole, car l'utilisation et le contrôle des eaux constituent un aspect essentiel de ce développement. Elle recommande que la mise en valeur des ressources des bassins soit basée sur une classification et une évaluation rigoureuses, afin d'en assurer l'utilisation optimum du point de vue économique. La Conférence attire également l'attention sur la nécessité d'une collaboration internationale pour la mise en valeur des ressources des bassins internationaux.

20. La Conférence recommande que, lors de la mise en valeur de larges bassins de capture comportant la construction de barrages, la faune aquatique soit étudiée en amont et en aval de la zone du fleuve, où sont prévus les travaux, et qu'on fasse en sorte de ménager dans les barrages des passages permettant aux poissons de les franchir dans leurs migrations. Elle recommande également la plus large utilisation possible des étangs, canaux et autres ressources hydrographiques des bassins pour la production piscicole, qui fournit un apport supplémentaire en protides extrêmement utile.

21. La Conférence suggère que les gouvernements adoptent, partout où cela est possible, des mesures spéciales destinées à améliorer les ressources en eaux souterraines, par l'aménagement d'orifices d'écoulement dans l'aire des réservoirs et de digues submergées traversant les cours d'eau, ainsi que par le reboisement des terrains en pente.

22. La Conférence recommande que chaque gouvernement constitue une commission nationale permanente chargée de diriger les études sur les problèmes d'utilisation des terres et des eaux, de lui fournir des avis en ce qui concerne la politique à suivre en matière d'utilisation des terres et des eaux, et d'examiner les projets et suggestions dans ce domaine.

23. La Conférence, frappée par la nécessité de réaliser, entre les différentes institutions de recherche d'Asie et d'Extrême-Orient, une coordination plus efficace des études sur l'utilisation des terres et des eaux, recommande que la FAO entreprenne un programme d'aide aux gouvernements dans ce domaine, semblable à celui qu'elle a déjà mis en œuvre en Europe.

24. La Conférence recommande que chaque gouvernement de la région envisagée désigne un correspondant technique, qui assurera un contact officieux avec la FAO en vue de l'organisation et de l'exécution du programme d'utilisation des terres et des eaux, préparé par la FAO, et que ces correspondants techniques se réunissent en un groupe de travail de caractère non officiel pour étudier les problèmes relatifs à l'utilisation des terres et des eaux de la région.

25. La Conférence est consciente au plus haut point de la nécessité de former de nouveaux experts indigènes pour assurer l'efficacité des organisations chargées d'appliquer les politiques adoptées en matière d'utilisation des terres et des eaux. Elle recommande qu'il soit fait largement appel au concours des experts étrangers de l'assistance technique assignés à la région pour former le personnel local, qui devrait travailler en contact étroit avec ces experts, et qu'on développe en outre les institutions chargées de la formation professionnelle des étudiants spécialisés dans les questions agricoles, l'exploitation des pâturages et les forêts.

26. La Conférence recommande que dans les pays, où l'exploitation agricole est répartie entre les paysans, l'on s'attache particulièrement à la mise en valeur des terres qui relèvent d'un même village, plutôt que de considérer chaque parcelle individuelle comme unité de base, et que le contrôle nécessaire à l'utilisation plus rationnelle des terres et des eaux soit confié aux autorités de chaque village. La Conférence considère que les mesures essentielles dans ce domaine consistent à fournir les avis techniques et les moyens nécessaires pour que ceux qui possèdent les qualités requises pour guider la communauté puissent acquérir une formation professionnelle suffisante pour introduire les méthodes modernes d'utilisation des terres et des eaux. A cet effet, l'organisation d'équipes de démonstration pour chaque type de terrain sera d'un intérêt primordial.

27. La Conférence souligne le succès obtenu dans plusieurs pays qui, après avoir sélectionné systématiquement les membres de la communauté rurale naturellement désignés pour guider celle-ci, se sont assurés leur collaboration pour l'exécution des programmes de conservation des terres et des eaux. Elle recommande l'application générale de cette méthode aux programmes tendant à améliorer l'utilisation des ressources en terres et en eaux par la population.

28. La Conférence souligne que les organisations et entreprises privées, commerciales ou non, peuvent apporter un concours précieux (en coopération avec les institutions gouvernementales ou en complément de celles-ci) dans la mise en pratique de nombreux plans, vastes ou restreints, destinés à améliorer l'utilisation et la conservation des terres et des eaux. Ces institutions privées peuvent souvent être utilisées avec succès tant par le gouvernement — pour les travaux entrepris en exécution de sa politique — que par des particuliers désireux d'effectuer des travaux de perfectionnement.

III. *Préservation et amélioration des ressources tropicales en terres et en eaux au cours de leur utilisation*

29. La Conférence, convaincue de la nécessité d'organiser le travail en équipe des experts spécialisés dans les divers domaines techniques, pour l'étude des différents aspects de l'utilisation des sols, recommande de faire appel, chaque fois que cela est possible, au concours de plusieurs spécialistes pour traiter tous les éléments d'une même enquête.

30. La Conférence souligne que les tentatives visant à appliquer aux régions tropicales les résultats des expériences et des recherches sur la mise en valeur du sol dans les zones tempérées ont été la cause de bien des échecs en agriculture. Elle signale que les caractéristiques physiques du sol, particulièrement dans les régions à faibles précipitations, peuvent avoir une importance plus grande que leur état de fertilité naturelle. Elle déclare insuffisant les

travaux de recherche entrepris jusqu'à présent sur la structure du sol, notamment son hydrologie, et recommande que la FAO examine l'état des études effectuées dans la région à ce sujet en vue de stimuler l'intensification de la recherche sur l'aspect physique de l'exploitation du sol sous les tropiques, y compris les causes de sa détérioration ou de l'amélioration de sa structure : sol se prêtant au labourage, perméable, peu sujet à l'érosion. Ces données constituent certainement la base la plus importante de l'agriculture et de l'utilisation rationnelle des sols sous les tropiques ; elles sont particulièrement utiles pour le développement du machinisme agricole dans les zones tropicales.

La Conférence recommande également que de nouvelles recherches soient entreprises sur les besoins en eaux des diverses cultures tropicales et sur les moyens d'assurer l'utilisation optimum des eaux d'irrigation.

31. La Conférence recommande que la FAO rassemble et confronte les renseignements disponibles sur les méthodes d'éradication de la Graminée *Imperata cylindrica* et de *Cyperus rotundus* (souchet rond), et s'efforce de coordonner les recherches effectuées dans différents pays à ce sujet afin de réaliser la destruction la plus efficace possible.

32. La Conférence reconnaît que, bien que susceptible d'être grandement améliorée à de nombreux points de vue, grâce aux connaissances scientifiques modernes, l'agriculture traditionnelle possède de nombreuses vertus qui sont le résultat d'une expérience séculaire; elle recommande que chaque pays procède à l'examen systématique de son agriculture traditionnelle afin d'en analyser les caractéristiques, de déterminer les raisons de ses méthodes et d'indiquer celles d'entre elles qui peuvent être considérées comme favorables au processus d'amélioration agricole.

33. La Conférence considère qu'il est plus important, sur le plan mondial, d'accroître le volume de la production par individu et par zone que d'accroître simplement le nombre de personnes affectées à l'agriculture. A ce propos, la Conférence est frappée par la nécessité d'améliorer la production des régions déjà exploitées et considère que cet accroissement de la production peut, dans de nombreux pays où l'agriculture intensive est déjà bien développée, s'avérer plus importante que la mise en valeur de nouvelles zones. Lorsqu'on envisage de développer de nouvelles zones, il est recommandé de saisir cette occasion pour élever le niveau de la production agricole par cultivateur, aussi bien sur les terres, d'où proviennent les cultivateurs affectés à la nouvelle zone de colonisation que pour cette dernière.

Toutefois, la Conférence estime que dans les pays où de larges superficies sont encore inexploitées, des efforts devraient être accomplis aussi vite que possible pour déterminer le moyen d'utiliser ces ressources neuves pour augmenter les disponibilités mondiales en produits agricoles.

34. La Conférence souligne le succès obtenu à Madras par l'emploi d'une Légumineuse arbustive, *Sesbania speciosa*, plantée le long des diguettes dans les rizières, et qui constitue une source d'engrais vert et de combustible ; elle recommande que cette pratique soit expérimentée dans d'autres régions rizicoles présentant les mêmes caractères

35. La Conférence recommande que les pays favorisent des recherches plus approfondies sur l'exploitation des pâturages, en vue de déterminer les mesures propres à en éviter la détérioration et à réaliser une utilisation optimum.

36. La Conférence attire l'attention sur l'aménagement et l'utilisation généralement défectueux des terrains de vaine pâture et recommande de rechercher les moyens de placer l'exploitation de ces terrains sous la responsabilité des autorités du village dont ils dépendent.

37. La Conférence note avec satisfaction que la FAO a inscrit à son programme le rassemblement et la diffusion de renseignements sur les Légumineuses et autres plantes fourragères adaptées aux régions tropicales. Elle attire l'attention de la FAO sur la nécessité d'inclure dans les cultures celles des plantes Légumineuses, qui pourraient être utilisées avec profit pour l'alimentation du bétail, mais qui n'ont qu'une importance secondaire dans leur habitat naturel, ainsi que sur l'intérêt particulier qu'il y aurait à introduire des Légumineuses fourragères dans les pâturages des régions tropicales arides.

38. La Conférence considère comme bases essentielles de l'amélioration des pratiques forestières sur les domaines publics et privés : *a*) que chaque pays adopte une saine politique forestière nationale ; *b*) qu'une législation stricte et bien comprise soit mise en vigueur pour appliquer cette politique ; *c*) que soit formé un personnel suffisant et qualifié ; *d*) qu'une recherche systématique et complète soit entreprise sur les problèmes forestiers ; et *e*) que le public soit mis au fait de la politique et des programmes forestiers par un enseignement approprié.

La Conférence recommande que les enquêtes et la recherche soient orientées vers l'utilisation : *a*) des espèces secondaires, afin de compléter ou de substituer à certaines fins les espèces habituelles dont on ne dispose pas en quantité suffisante, et *b*) de différentes qualités de bois de petite dimension comme matière première pour l'industrie de la cellulose.

39. La Conférence note qu'il existe de vastes possibilités pour aménager et entretenir, près des villages ou sur les exploitations, de petits terrains forestiers communaux, en utilisant à cet effet les terres qui ne se prêtent pas à la culture; et, que dans la plupart des pays, le besoin se fait sentir d'enseigner à des paysans capables les méthodes et techniques propres au développement et à l'utilisation de cette ressource.

40. La Conférence a discuté longuement des mérites comparés de l'agriculture, telle qu'elle est pratiquée dans les plantations, et de la production paysanne. Elle reconnaît la valeur, en tant qu'il constitue un facteur de la production et qu'il a démontré son efficacité au point de vue de la technique et de l'organisation, du système agricole de la plantation lorsqu'il est bien conçu, bien exploité, pratiqué sur une grande échelle ; mais elle attire en même temps l'attention sur les avantages, qui sont propres au régime agraire, où la majeure partie de la population agricole est directement intéressée à la terre, comme c'est le cas pour la petite propriété rurale ou le fermage. Elle fait remarquer combien les petits cultivateurs ont besoin d'un nouvel apport de capitaux et de l'adoption d'aides et de techniques modernes, mais que certaines conditions propres à ce système : morcellement de la propriété, exiguïté des champs qui les rend peu rentables, instabilité des conditions d'occupations du sol, etc. par exemple, limitent cette adoption. La Conférence estime que tous les gouvernements, en développant la petite exploitation agricole, devraient tendre à ce que le rendement de la production ne soit pas inférieur à celui du système de la plantation ; à cet effet, une réorganisation du système de la petite exploitation agricole, qui consisterait, dans la plupart des cas, à les grouper en unifiant les propriétés, est, lui semble-t-il, une condition préalable essentielle à l'injection du capital limité qui est nécessaire pour favoriser le rendement et développer la production par famille paysanne et pour permettre de coordonner et de favoriser les activités collectives sous une forme ou une autre d'exploitation autonome.

La Conférence recommande que les gouvernements étudient attentivement la mise en route de projets-pilotes de développement collectif de petites exploitations agricoles, afin de déterminer les nombreux problèmes que comporte cette conception dans les domaines de la technologie, de l'organisation, de la sociologie et de l'économie ; elle suggère que la FAO s'associe à tous les projets de cette sorte en fournissant des spécialistes au titre de l'assistance technique, à la fois pour l'élaboration des projets et pour l'analyse de leurs divers aspects techniques, sociologiques et économiques.

La Conférence recommande aussi que soit menée une politique d'éducation et de vulgarisation agricole dans le but d'élever, au point de vue personnel et au point de vue technique, les travailleurs agricoles et les petits propriétaires fonciers déjà engagés dans la production des cultures vivaces.

La Conférence recommande aussi que les gouvernements, en encourageant les coopératives et d'autres méthodes, recherchent les moyens d'aider les petits propriétaires fonciers à acquérir le capital nécessaire pour rendre efficaces les travaux agricoles.

41. La Conférence estime que la forme du régime foncier est d'une importance particulière pour l'utilisation efficace des terres, et elle attire l'attention sur deux points qu'elle considère comme essentiels pour qu'un régime foncier donne satisfaction. Il faut en premier lieu assurer une sécurité suffisante au cultivateur à bail. En second lieu, il faut spécifier certaines responsabilités que le propriétaire doit accepter au sujet de l'utilisation des terres. Ces responsabilités devraient être de nature à assurer que les terres sont utilisées avec efficacité et d'une manière qui ne conduira pas à leur détérioration. La Conférence souligne toutefois que ces responsabilités devraient être spécifiées en se basant sur une connaissance positive des méthodes et des conséquences de l'utilisation du type particulier de terre envisagé et sur une étude positive et attentive du régime foncier existant.

42. La Conférence attire l'attention des gouvernements sur l'important obstacle, que constitue le morcellement en petites parcelles si l'on veut utiliser les terres et les mettre en valeur avec efficacité, et recommande que soient instaurés une législation appropriée et des programmes adaptés, au moyen desquels il sera possible, comme dans certains pays déjà, de réaliser l'unification des propriétés faisant partie d'un village, à la condition qu'un pourcentage déterminé des propriétaires fonciers, possédant un pourcentage déterminé de la superficie cultivée, soient en faveur de l'unification. Dans certains cas, il pourra être opportun de prendre la décision en se basant sur l'avis des cultivateurs plutôt que sur l'avis des propriétaires des terres.

Conclusions générales

Pour résumer ces débats, la Conférence désire particulièrement attirer l'attention des gouvernements sur les principes fondamentaux ci-après :

1° Avant de dresser des plans et de prendre des décisions quant à l'exploitation des ressources, toutes les données essentielles concernant les terres, les eaux et autres ressources, leurs caractéristiques naturelles, les possibilités qu'elles offrent et leur utilisation du point de vue économique, devraient être rassemblées et compilées dans un inventaire général.

2° Les renseignements fournis par cet inventaire des ressources devraient servir de base à l'élaboration de plans d'ensemble visant au développement d'une région et de ses diverses ressources.

La Conférence estime que l'application de ces deux principes offre les plus grandes possibilités de progrès constant pour ces régions et permet à ces dernières d'apporter une contribution maximum au relèvement des conditions de vie.

RÉSUMÉ. — *Texte du programme d'amélioration des terres élaboré à la suite de la Conférence de Nuwara Eliya.*

LA DÉFENSE DES CULTURES AUX ETATS-UNIS

Exemples à retenir pour les territoires français d'outre-mer

par G. Bouriquet

Le 4 septembre 1951 partait de Paris, pour les Etats-Unis, une mission composée de dix membres, parmi lesquels le chef de la division de défense des cultures du ministère de la France d'outre-mer.

A son arrivée dans le Nouveau Monde, cette mission, qui avait pour but d'étudier la protection des végétaux, fut divisée en trois groupes. Celui dans lequel se trouvait le phytopathologiste de la Section Technique d'Agriculture Tropicale a visité les environs de Washington, le Texas, l'Arizona, la Californie.

Le 19 novembre 1951, elle était de retour à Paris.

Le 16 janvier 1952, dans le cadre de la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie, à l'Institut National Agronomique, Monsieur Bouriquet *a fait, sur son voyage outre-Atlantique, l'exposé suivant :*

En régions tropicales françaises, le problème de la lutte contre les ennemis des plantes utiles diffère de ce qu'il est dans la Métropole et en Afrique du Nord, aussi, avant de noter quelques observations susceptibles d'inspirer les responsables des services de défense des cultures de nos territoires d'outre-mer, convient-il de donner des indications à ce sujet.

En ces régions, on se trouve souvent dans des conditions très propices aux agents pathogènes, aux déprédateurs de toutes sortes. En effet, l'humidité atmosphérique généralement très élevée favorise le développement des cryptogames, alors que l'immense savane, qui entoure les zones agricoles, constitue un refuge pour les parasites et animaux nuisibles. Enfin, les pluies abondantes, souvent torrentielles (il n'est pas rare d'enregistrer des hauteurs annuelles voisines de quatre mètres) rendent difficile et onéreuse la lutte chimique.



Station de Riverside : Bâtiment administratif.



Station de Riverside : Réchauds employés contre le gel.

Au surplus, il manque souvent aux planteurs une formation agricole suffisante pour permettre la conduite rationnelle des cultures et l'autochtone n'apporte pas toujours, dans la pratique des traitements, en particulier, la conscience professionnelle indispensable.

Pour ces raisons, jusqu'ici, on a largement fait appel, aussi bien en Territoire Français que dans les régions chaudes et humides des pays étrangers, aux variétés résistantes, même si les qualités commerciales des produits sont partiellement sacrifiées.

Enfin, il faut tenir compte de l'état de développement des services de protection des végétaux dans la Métropole et en Afrique du Nord d'une part, dans les territoires français d'outre-mer de l'autre.

Alors que ces services sont relativement bien étoffés en France et en Algérie, pendant longtemps nos régions tropicales ont été absolument dépourvues de spécialistes. L'étude des problèmes de phytomédecine se faisait en Europe, d'après des échantillons plus ou moins bien récoltés et accompagnés de renseignements généralement incomplets. Ainsi, on cherchait, tant bien que mal, à établir la cause des affections ou à identifier les organismes responsables.

Mais à partir de 1928, quelques entomologistes, quelques phytopathologistes, une dizaine au total pour nos immenses colonies, firent des observations sur place. Pour la plupart d'entre eux, il s'agissait principalement de prospections, d'inventaires aussi complets que possible des maladies et des animaux nuisibles.

Depuis la guerre, dans les pays en cause, on assiste à un essor en faveur de la défense des cultures, le personnel spécialisé des services agronomiques s'est accru notablement, tandis que le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, l'Office de la Recherche Scientifique de la France d'outre-mer, les Instituts tels que : l'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux, l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux, l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques, apportent leur contribution à l'étude des problèmes phytopathologiques et entomologiques. Un recensement récent montre que le nombre des chercheurs s'y consacrant plus ou moins complètement approche de soixante-dix.

Il y a tout lieu d'espérer que le développement constaté se poursuivra, car la France vient de signer à Rome la nouvelle convention phytosanitaire internationale et pour adhérer à cette convention, ce qui est leur intérêt, les Territoires de l'Union française doivent mettre sur pied un dispositif, qui n'est pas encore au point. Par ailleurs, une convention phytosanitaire inter-africaine entrera bientôt en vigueur et les Gouvernements intéressés devront pouvoir tenir convenablement leurs engagements. Enfin, pour permettre aux services administratifs locaux d'obtenir une discipline collective suffisante, le Département a préparé un projet de loi phytosanitaire, qui sera prochainement soumis au vote de l'Assemblée Nationale.

En plus de ces dispositions administratives favorables, si l'on tient compte des progrès réalisés ces dernières années, aussi bien en ce qui concerne les produits antiparasitaires que le matériel de pulvérisation, on peut penser que bientôt le rôle des services de défense des cultures sera beaucoup plus important que par le passé.

Ajoutons que ces dernières remarques sont valables seulement pour la phytopathologie et l'entomologie agricole, la lutte antiacridienne étant bien organisée et dotée de moyens puissants. C'est ainsi que Madagascar dispose d'un crédit annuel de l'ordre de 400.000.000 de francs métropolitains, d'un nombreux personnel, d'un matériel important, dont deux hélicoptères « Hiller 360 », cinq « Piper Cub » poudreurs, d'un appareil de reconnaissance et d'une centaine de véhicules automobiles.



Station de Riverside : Appareil employé contre le gel.



Station de Riverside : Irrigation.



Station de Riverside : Champs d'expériences vus du bâtiment administratif.

En ce qui concerne nos services de défense des cultures proprement dits, au moment où ils se réorganisent, les observations récentes faites aux Etats-Unis sont très opportunes.

Contrairement au désir qui avait été exprimé, les organisateurs des voyages outre-Atlantique n'ont pas pu mettre sur pied une mission phytopathologique et entomologique portant sur des cultures typiquement tropicales : caféier, canne à sucre, riz, bananier, vanillier. Abstraction faite du cotonnier, étudié assez rapidement, les études du phytopathologiste colonial de la Mission « Protection des Végétaux » ont porté sur des cultures méditerranéennes : citrus, dattier, vigne. Pour les territoires d'outre-mer, ce sont donc des principes qui ont été relevés et retenus, plutôt que des résultats de recherches précis.



Station de Riverside : Pulvérisation contre les cochenilles.



Station de Riverside : Champs d'expériences.



Station de Riverside : Culture de *Citrus* en liquides nutritifs.

Le programme de notre groupe, composé de trois membres de la mission, comportait notamment un séjour de trois semaines en Californie, à Riverside, à la « Station Expérimentale des *Citrus* ». C'est là que seront pris les exemples susceptibles d'être transposés en pays tropicaux.

On notera tout d'abord l'importance de cette magnifique station, qui dépend de l'Université de Californie et se trouve non loin de Los Angelès. La meilleure part de son activité porte sur les *Citrus*, l'une des principales richesses agricoles de cet état. Elle comprend huit divisions : contrôle biologique, entomologie, irrigation et sols, aménagement des vergers, phytopathologie, génétique, physiologie, sol et nutrition. Elle dispose d'aménagements remarquables et de vastes terrains d'expériences.

Ses ressources lui viennent principalement de l'Université de Californie, dont les fonds sont fournis en partie par les étudiants, donc indirectement par le secteur privé. Une faible partie des crédits provient du Département d'Agriculture des Etats-Unis (U. D. S. R.). Son budget annuel s'élève à 1.200.000 $ soit 420.000.000 de francs. Le nombre de travailleurs est de l'ordre de deux cent cinquante, dont cent cinquante environ se consacrent à la recherche.

L'un des problèmes très étudiés, dans ce centre agronomique, est celui des carences. Selon les spécialistes, si la **déficience en zinc** n'avait pas reçu de solution satisfaisante par des pulvérisations sur le feuillage, la culture des agrumes aurait été très compromise en certains secteurs de la Californie.

Pour de telles études on effectue, grâce à une installation remarquable, la culture des arbres jusqu'à une quinzaine d'années et plus, en solutions nutritives parfaitement dosées.

Dans certains cas, des analyses extrêmement précises sont faites au moyen du spectroscope. Ainsi est-il possible de préciser très exactement le rôle des éléments nutritifs majeurs et mineurs.

Depuis quelques temps, à Riverside, comme en d'autres points des Etats-Unis, les services agronomiques s'intéressent tout particulièrement aux **nématodes**. Les recherches effectuées à ce jour permettent de penser que ces organismes jouent un rôle beaucoup plus important qu'on ne le croit habituellement. Par exemple, certaines espèces, attaquant seulement les coiffes des racines, peuvent déterminer des troubles susceptibles de permettre la pénétration de parasites de blessure ou de faiblesse, que l'on peut prendre, à tort, pour les responsables de l'affection constatée. Dans les conditions actuelles, le phytopathologiste des pays tropicaux n'est pas à l'abri de ces méprises.

D'autre part, des phénomènes de fatigue des sols ont été attribués, avec certitude, à des anguillules. C'est ainsi que *Tylenchus semipenetrans* rend difficile la reconstitution des vergers de *Citrus* détruits accidentellement (froid).

Des travaux assez poussés de systématique ont permis de dissocier des espèces, comme *Heterodera marioni* si répandue dans le monde sur une foule de végétaux. Les moyens de lutte sont recherchés parmi les méthodes culturales, les procédés chimiques et la création de variétés résistantes. Quelquefois, on emploie aussi des plantes pièges.

A Riverside, il a été possible d'avoir des entretiens avec le professeur CURTIS P. CLAUSEN, éminent spécialiste des **insectes entomophages**, qui a connu le professeur MARCHAL de l'Institut agronomique de Paris ainsi que MM. VAYSSIÈRE, BALACHOWSKY et TROUVELOT. Auprès de lui et de ses collaborateurs, on peut se rendre compte de quelques succès obtenus dans la lutte biologique contre les insectes et en particulier contre certaines cochenilles des *Citrus*.



Station de Riverside : Culture de *Citrus* en liquides nutritifs.



Station de Riverside : Culture de *Citrus* en liquides nutritifs.

Parmi les réalisations de la division de contrôle biologique on peut citer l'utilisation de *Novius cardinalis* contre l'*Icerya purchasi*, de *Cryptolaenus montrouzieri* contre le *Pseudococcus Citri*. Il faut mentionner aussi les expériences concernant l'emploi des *Aphytis* contre *Aonidiella aurantii*. Enfin, d'excellents résultats ont été également obtenus dans la lutte contre des mauvaises herbes qu'il a été ainsi possible de supprimer.

Les élevages des insectes parasites et prédateurs sont effectués, soit par les services administratifs, soit par des organismes coopératifs, soit enfin directement par des planteurs isolés, ce qui confirme l'intérêt pratique de la méthode biologique.

De l'organisation de la station de Riverside, il convient de retenir, tout d'abord, l'importance des crédits et la contribution aux dépenses du secteur privé, intéressé de près ou de loin, aux travaux de ce centre agronomique. Il est souhaitable que ce principe s'étende dans les Territoires d'outre-mer, où, en général, l'administration supporte seule le poids des dépenses nécessaires aux recherches agronomiques dont, cependant, les planteurs sont les premiers bénéficiaires. On notera également la réalisation d'un groupement très large des différentes disciplines ce qui facilite la tâche des entomologistes et des phytopathologistes. Ce groupement d'équipes témoigne d'un esprit de collaboration qu'il faut admirer.

Au sein de ce groupement, on remarque l'importance du programme de travail de la **division de physiologie.** Jusqu'ici, dans les services agronomiques des Territoires français d'outre-mer, on ne dispose pas de physiologistes. Ceux-ci auraient cependant un rôle très important à jouer et apporteraient, dans bien des cas, une contribution très utile aux Services scientifiques de la défense des cultures.

Il faut retenir, également, l'étude des **carences.** Les besoins nutritifs de nos principales plantes cultivées en régions tropicales : caféier, cacaoyer, vanillier, manioc etc. mériteraient d'être parfaitement connus et l'on devrait pouvoir disposer d'installations nécessaires pour ces études.

Enfin, il conviendrait, en régions tropicales, de se pencher aussi sur le problème des nématodes et il est suggéré d'entreprendre, sans retard, l'inventaire des espèces nuisibles qui s'y rencontrent.

Dans le présent, il sera nécessaire de faire appel aux systématiciens étrangers, mais il est souhaitable, dans un avenir assez proche, de pouvoir compter sur des spécialistes français.

Pour terminer, on soulignera l'importance accordée à la lutte biologique contre les insectes au moyen de parasites et prédateurs. Il semble que dans les Territoires français d'outre-mer on doive également se pencher sur cette question qui ne paraît pas avoir suffisamment retenu l'attention des entomologistes.

En définitive, indépendamment des moyens financiers qui expliquent en grande partie les succès américains, trois points doivent retenir tout particulièrement l'attention, ce sont : l'étude des carences, les recherches concernant les nématodes, la lutte biologique contre les insectes nuisibles.

RÉSUMÉ. — *Abstraction faite de la lutte antiacridienne qui, dans les Territoires français d'outre-mer, est bien organisée et pourvue de moyens puissants, les services de défense des cultures sont encore trop faiblement équipés.*

Au moment de leur réorganisation, les observations faites aux Etats-Unis sont opportunes et peuvent apporter quelques données utiles.

Dans ce but, il convient de souligner la nécessité de doter la recherche agronomique de moyens financiers suffisants et les avantages d'une large collaboration entre les disciplines agricoles les plus importantes. Il faut aussi mentionner l'utilité des études physiologiques et des travaux concernant les carences. Enfin, des recherches sur les nématodes doivent être entreprises dès que possible et la lutte biologique contre les insectes au moyen de parasites et prédateurs mériterait de retenir l'attention des entomologistes agricoles.

CENTRE DE COLONISATION EN TERRE SÈCHE DE M'PÉSOBA (SOUDAN)

Ce groupe de colonisation fonctionne depuis dix ans. Il comprend trente-deux familles formées de cent quatre-vingt-sept adultes, cent treize enfants et trente-quatre vieillards. Le bétail, qui au début ne comprenait que trente-deux paires de bœufs, dont l'achat avait été financé par un prêt de la S. P. de Koutiala, s'élève actuellement à deux cent quatre-vingt-seize bêtes, le prêt étant d'ail-

leurs remboursé. Chaque famille possède une charrue. Les enfants sont nombreux puisque nous avons la répartition suivante :

H 26,8 % F 28,1 % E et V 45,1 %

L'ensemble des cultures se répartit comme suit :

Cultures vivrières		Cultures industrielles	
Mil	71,00 ha	Arachide seule..	66,00 ha
Sorgho	54,20 »	Coton seul	66,00 »
Sorgho et maïs.	32,70 »	Coton et maïs .	9,00 »
Sorgho et niébé	24,00 »		141,00 »
Pois souterrain	4,60 »		
Divers (piment, dah)	1,50 »		
	188,00 ha		

soit par imposable cultivateur : 1,84 ha. de cultures, dont 1,05 ha. de cultures vivrières et 0,79 ha. de cultures industrielles.

Ces derniers chiffres sont riches en enseignements. Si les cultivateurs du Centre de colonisation sont actuellement riches, c'est grâce à la proportion élevée des cultures industrielles ; mais, si cette proportion est élevée, c'est parce qu'il leur est impossible de faire autrement. Leur contrat porte, par famille, la mise en valeur obligatoire de 2 hectares d'arachide et de 2 hectares de coton ; la surveillance constante du Directeur de la Station agricole de M'Pésoba les oblige à respecter ce contrat. C'est un peu malgré eux qu'ils se sont ainsi enrichis, au point d'avoir dans leurs greniers plus d'une année de vivres en réserve. Pourtant ce droit de regard du personnel de l'agriculture sur l'exécution de leur contrat n'est pas sans les importuner, et certains préfèreraient encore la douce médiocrité, résultat d'un minimum de travail, à leur aisance actuelle.

Le cultivateur de cette région peut, sans fatigue excessive, sans qu'il y ait lieu de le considérer comme un esclave, mais comme une homme libre conscient de ses devoirs, se créer un supplément de richesses en augmentant ses cultures industrielles de 0,25 ha. à 0,50 ha. par imposable. L'emploi de la charrue, considérée comme un moyen de travailler davantage et non pas de se fatiguer moins, l'aidera dans cette ascension, à condition qu'il le veuille bien.

Ce Centre constitue un des rares exemples, peut-être même le seul exemple, en Afrique tropicale, d'essai, couronné de succès, de fixation du paysan africain sur un sol, avec pratique d'assolement et de fumure.

Sa création

Ce Centre fut établi de 1938 à 1943 par l'Ingénieur des Services de l'Agriculture Viguier, à cette époque Directeur de la Station Agricole de M'Pésoba.

Les motifs, qui ont incité M. Viguier à tenter cette expérience, étaient multiples :

1° Prouver qu'il était possible, sous certaines conditions, de stabiliser le cultivateur noir sur les mêmes terres, en évitant pourtant l'épuisement rapide des sols.

2° Etudier, dans le temps, le comportement de terres soumises par les indigènes à des pratiques culturales différentes : assolement et fumures d'une part, cultures abusives et continues d'autre part.

3° Se servir d'un tel centre pour la multiplication, sur une large échelle, des semences sélectionnées ou améliorées de la Station de M'Pésoba.

4° Agir, par exemple, sur la population rurale de la région afin de l'amener progressivement à l'abandon du nomadisme agricole, de la déforestation qu'il conditionne et de la transformer en une communauté soucieuse de la conservation de son patrimoine.

Le village de Fantala, situé à proximité de l'actuelle Station de M'Pésoba, était jadis important, il était peuplé de plus de huit cents habitants et ses terres s'étendaient depuis l'emplacement du village jusqu'aux terrains occupés actuellement par la Station. Vers 1878, à la suite de luttes contre le jeune roi de Sikasso, Tiéba Traore, le village fut entièrement détruit, sa population dispersée. Quelques familles seulement en formaient toute la population. Naturellement, la plus grande partie des terres n'était pas cultivée. La conjoncture était d'ailleurs favorable à la création d'un Centre de Colonisation, situé près de la Station et par conséquent facile à surveiller et à diriger.

A la suite d'un accord entre M. Viguier et le Chef du village de Fantala, une partie des terrains fut abandonnée pour cette expérience.

Boudibougou fut le premier bloc, créé en 1938, au bénéfice des habitants d'un quartier du village de M'Pésoba.

Deux ans plus tard, devant la réussite des colons de Boudibougou, les habitants de Fantala, qui étaient restés dans l'expectative, demandèrent à profiter des mêmes avantages. Huit familles formèrent le bloc actuel de Fantala.

En 1941, les habitants d'un quartier de Zandiela constituèrent le bloc de Kémésorola.

Enfin, en 1943, le bloc de Francisbougou fut fondé par deux familles du village de Tienteri, deux familles de Fonfana et par quatre familles de M'Petiona.

Presque toujours, les futurs colons se présentaient les mains vides. Chaque famille recevait gratuitement une paire de bœufs de labour et une charrue ; les semences nécessaires étaient distribuées par la Station. A chaque bloc était confiée une charrette. L'établissement des voies d'accès, la construction des habitations, le forage des puits furent financés par un emprunt collectif remboursable en dix ans à la Société de Prévoyance de Koutiala.

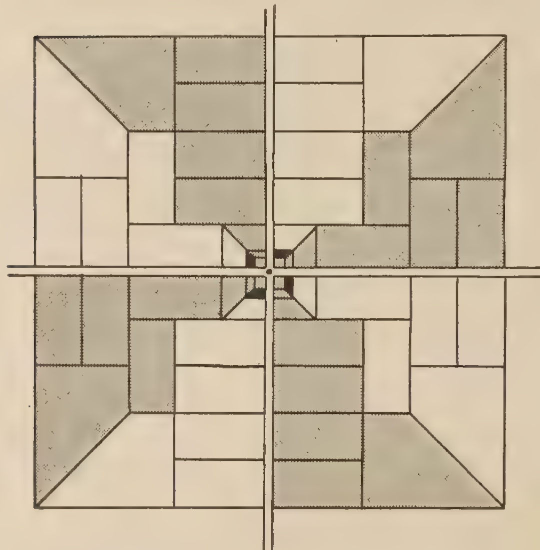
Description

Situé à environ 1,5 km. au Nord-Est de la Station agricole, le bloc de Boudibougou est sur un sol sans pente perceptible, silico-argileux, de profondeur moyenne, avec un sous-sol sableux. Au Sud-Est se trouve Francisbougou, dont la zone Est reposant sur un prolongement de colline a un sous-sol latéritique. Les blocs de Fontala et de Kémésorola, situés en prolongement de Boudibougou vers le Nord-Est, sont comparables à ce premier bloc.

Chaque bloc est d'une superficie de 100 ha., il est divisé en huit parties égales attribuées, chacune, à une famille.

Le plan ci-joint montre l'ingénieuse disposition adoptée, qui a permis de grouper, à proximité de l'habitation de chaque colon, les terrains de cul-

ture. Les parcelles, de forme rectangulaire, sont celles soumises obligatoirement à l'assolement imposé ; la petite parcelle trapézoidale, à proximité de l'habitation est réservée aux petites cultures familiales : piment, gombo, dah, etc..., la grande parcelle trapézoïdale, la plus excentrée, est laissée à la libre disposition du coton, elle est considérée comme hors assolement et devrait en principe porter des cultures fourragères.



DISPOSITION PAR FAMILLE DES PARCELLES D'UN BLOC AU CENTRE DE COLONISATION DE M'PESOBA

Les superficies attribuées à chaque famille se répartissent comme suit :

Cour	0,1250	ha
Habitation	0,0450	»
Parcelles en assolement	8,00	»
Parcelles hors assolement	4,16	»
Chemins, accès	0,17	»
Total	12,50	ha

Les habitations groupées autour du puits délimitent la place centrale plantée de manguiers. La disposition adoptée, qui donne au visiteur une impression de sobriété et de régularité, correspond si bien aux besoins de l'indigène qu'aucune modification n'a encore été apportée par les habitants.

Assolement. Pratiques culturales

La rotation imposée aux colons se répartit sur quatre années :

première année : coton sur fumure,
deuxième année : mil,
troisième année : arachide,
quatrième année : jachère enfouie en fin de saison des pluies.

Les labours sont faits exclusivement à la charrue.

Cet assolement a toujours été respecté ; il a permis de conserver la fertilité du sol. Par contre, dans la parcelle de quatre hectares hors assolement, tous les colons ont cultivé alternativement : petit mil-sorgho, sans aucun repos ni apport de matière fertilisante. Aussi, dès 1949, toutes ces parcelles étaient déjà épuisées et abandonnées à la jachère de longue durée.

Action du centre de colonisation

1° *Expérimentation.* Déjà cette expérience, bien qu'elle doive encore être poursuivie pendant de nombreuses années, est suffisamment concluante. Les terres, soumises à l'assolement régulier et à la fumure périodique, n'ont pas perdu de leur fertilité. En année normale, la production des arachides est de 600 à 880 kg. à l'hectare, celle du coton de 300 à 400 kg., celle du mil d'environ 1,2 tonne. Ce ne sont pas là des rendements extraordinaires, mais ils sont supérieurs à ceux, qu'obtiennent les cultivateurs des environs, et ils se maintiennent depuis la création du Centre.

2° *Exemple pour la population voisine.* Ayant débuté pauvres, les colons du Centre sont maintenant dans l'aisance. L'emprunt d'installation est remboursé ou en bonne voie de remboursement, les greniers regorgent de mil, à tel point que chaque famille a, au moins, une année de nourriture d'avance. Le bétail a augmenté en nombre, de douze à quinze têtes par colon. Grâce aux soins donnés par le dispensaire de la Station, l'état sanitaire est excellent.

Néanmoins, les cultivateurs de la région n'ont pas encore adopté la pratique des assolements, dont ils peuvent pourtant constater la réussite. Comme par le passé, ils épandent un compost formé de détritus ménagers, de débris végétaux mélangés à des excréments d'animaux sur les seuls champs en bordure des villages ; les champs extérieurs portent alternativement petit mil et sorgho, jusqu'à ce que la terre épuisée ne donne plus que de maigres récoltes. Le seul apport de matières fertilisantes est fourni par le pacage des bovins, qui mangent les repousses de sorgho.

Les pratiques ancestrales sont fortement ancrées chez le cultivateur africain, mais il est à penser que l'exemple du Centre de colonisation agira d'avantage sur les jeunes générations.

3° *Production de semences de choix.* Chaque année, le Centre reçoit de la station ses semences de coton et d'arachide. Depuis 1946, il produit environ 9 à 10 tonnes de coton N'Kourala, qui, après égrenage, donne 6 à 7 tonnes de graines, qui sont distribuées dans les zones intéressées par cette variété. Il produit également 30 tonnes d'arachide 28-207, qui sont achetées par la Société de Prévoyance et distribuées à ses adhérents.

D'autres Centres de colonisation ont été établis au Soudan ils n'ont pas eu la fortune de celui de M'Pésoba.

La réussite du Centre actuel est attribuable à un choix heureux du terrain, à une organisation de départ excellente, ayant donné entière satisfaction aux colons, et, enfin, à la proximité immédiate de la Station, dont le personnel ne ménage ni les encouragements, ni les conseils, ni même les réprimandes, quand les colons les méritent.

Rapport annuel du Soudan, 1950.

RÉSUMÉ. — *Historique de la création du Centre de colonisation en terre sèche de M' Pésoba, au Soudan. Son fonctionnement.*

PRODUCTION MONDIALE DU CACAO EN 1950-51

	Milliers de tonnes longues	Pourcentage
Gold Coast	262	34,1
Nigeria	110	14,2
Côte d'Ivoire	60	7,8
Cameroun français	48	6,2
Fernando-Po et Rio-Muni	15	2,0
San-Thomé et Principe	8	1,0
Togo français	5	0,7
Sierra Leone	2	0,3
Congo belge	2	0,3
Autres pays	2	0,3
Afrique	514	66,9
Brésil	131	17,1
Equateur	23	3,0
Vénézuéla	17	2,2
Colombie	13	1,7
Costa-Rica	4	0,5
Mexique	7	0,9
Panama	2	0,3
Bolivie	3	0,4
Autres pays	1	0,1
Amérique	201	26,2
République Dominicaine	27	3,5
Trinité et Tobago	8	1,0
Grenade	3	0,4
Jamaïque	2	0,3
Cuba	3	0,4
Haïti	2	0,3
Autres pays	1	0,1
Antilles	46	6,0
Ceylan	2	0,3
Indonésie	1	0,1
Nouvelles Hébrides	1	0,1
Samoa Ouest	2	0,3
Autres pays	1	0,1
Asie et Océanie	7	0,9
Total	768	100,0

Cocoa Conference, 1951.

TROISIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYTOPHARMACIE

Toute la correspondance doit être adressée au Secrétariat Général du Troisième Congrès International de Phytopharmacie, 57 Boulevard Lannes, Paris, (16e).

Le Congrès comportera neuf Sections.

Section 1. Etudes chimiques.
Section 2. Etudes physiques et physico-chimiques.
Section 3. Techniques d'essais biologiques.
Section 4. Mode d'action et toxicité des produits contre les insectes et autres animaux.
Section 5. Mode d'action et toxicité des fongicides, désherbants et substances de croissance.
Section 6. Matériel de traitement et mode d'application.
Section 7. Questions économiques.
Section 8. Toxicologie et règlementation.
Section 9. Questions d'actualité proposées par les congressistes.

Le congrès se tiendra à Paris du 15 au 19 septembre 1952.

ERRATUM — Dans le précédent numéro de *L'Agronomie Tropicale*, 1952 (janvier-février), sous le cliché du haut, à droite, page 73, il fallait lire « Scène de repiquage ».



NUTRITION ET MATURATION DE LA CANNE A SUCRE.

De nombreuses études, effectuées ces dernières années, aux Hawaï, à la Jamaïque, au Queensland et à l'île Maurice, il ressort que des doses élevées d'eau, provenant des irrigations ou des pluies, ainsi que des doses élevées d'azote, à l'époque de la maturation, diminuent le pourcentage de sucre commercial dans les cannes. D'après les analyses foliaires, le pourcentage d'eau, en fin de végétation, dans la gaine verte, doit être vers 72 au lieu de 85 au début, et le pourcentage d'azote, dans la matière sèche, vers 1,25 au lieu de 2.

A Maurice, chaque pouce (25,4 mm.) au dessus de la hauteur moyenne des pluies, 343 mm, durant les quatre mois de récolte d'août à novembre, amène une diminution d'extraction de 0,04 % ; la même diminution est obtenue si on ajoute 10 kg. d'azote à l'hectare en sus, au début de la saison.

La Revue Agricole de l'Ile Maurice, 1951 (juillet-août).

LA PRODUCTION DE SUCRE, EN 1950, A L'ILE MAURICE.

Les vingt-sept usines de l'île ont produit 457.000 t. de sucre, le pourcentage de sucre commercial extrait des cannes fut 12,27. En 1949, l'île possédait encore vingt-neuf usines. La production moyenne par usine avoisine 17.000 t., la plus importante produit plus de 27.000 t.

La Revue Agricole de l'Ile Maurice, 1951 (juillet-août)

UNE CANNE A SUCRE PROMETTEUSE.

Au Collège d'agriculture des Philippines, on a créé, ces dernières années, un hybride de canne à sucre digne d'intérêt. Il a pour parent femelle POJ 2878 et pour parent mâle PSA 14. Jusqu'à maintenant, en culture de comparaison avec POJ 2878, il s'est toujours montré supérieur à ce dernier. Il porte, comme seedling, le n° 93.

Sugar News, 1951 (septembre).

FERTILISATION DES CHAMPS DE CANNE A SUCRE AVEC DES VINASSES DE DISTILLERIE.

Dans des essais effectués aux Philippines, on a trouvé que les champs fumés avec des vinasses donnaient des cannes plus tardives mais que le tonnage produit était augmenté d'environ un quart, contre seulement un huitième pour une fumure au sulfate d'ammoniaque.

Une distillerie produisant, par vingt quatre heures, 7.571 litres d'alcool rectifié donnerait 400.000 litres de lies, à diluer avec de l'eau à trois pour un. Cette masse, à 45-50°C, est ensemencée avec des microbes ammonifiants isolés du fumier de cochon. Après trois jours de fermentation, l'engrais est prêt, et peut servir à l'irrigation, chaque jour, d'un tiers à un demi hectare de plantation de canne à sucre. Si la distillerie travaille cent jours, on pourrait ainsi irriguer de 30 à 50 ha.

Sugar News, 1951 (novembre).

LA CULTURE DU CACAOYER EN MALAISIE.

En Malaisie, existe une collection de cacaoyers, parmi lesquels on trouve des arbres intéressants : Trinitario, Criollo, Amelonado. On a introduit des sélections de Trinitario.

Les plantations, dans la forêt dense ou la forêt secondaire, paraissent plus économiques et plus assurées de succès que celles sur terrains débroussés.

Erythrina subumbrans, Gliricidia maculata et *Parkia javanica* sont les arbres d'ombrage.

The Malayan agricultural journal, 1951 (avril).

VARIÉTÉS DE COTONNIERS CULTIVÉS EN EGYPTE.

Le pourcentage de superficie accordé aux différentes variétés de cotonniers en 1951 est le suivant :

Karnak	36,4
Menoufi	7,2
Giza 30	17,4
Zagora	3,6
Achmouni	35,2

sur une surface de 840.000 ha. environ.

Feuilles agricoles, 1951 (juillet-septembre).

RÉCOLTE MONDIALE DU COTON.

La récolte mondiale de coton pour la campagne 1951/52 s'élèverait à trente cinq millions de balles contre vingt sept millions pour la campagne écoulée. La consommation serait de trente trois millions. Cette récolte permettrait de porter à onze millions le reliquat mondial.

Feuilles agricoles, 1951 (juillet-août-septembre).

LA BRULURE DES FEUILLES D'AVOCATIER.

Les chlorures et le sodium produisent, en s'accumulant dans les feuilles des avocatiers, des brûlures caractéristiques. Celles dues aux chlorures commencent à partir de l'extrémité des feuilles, celles dues au sodium sur n'importe quelle partie des feuilles. Aucun symptôme n'apparaît si la feuille contient moins de 0,5 % de son poids sec de chlorures. Si la feuille en contient de 0,5 % à 0,75 % environ un dixième de la feuille est atteint. Si la feuille est très atteinte elle en contient plus de 1 %.

Les sols, sur lesquels poussent les arbres présentant des brûlures, ont rarement une teneur élevée en sels, qui les ferait considérer comme des sols salins. La teneur en sodium échangeable des sols prélevés sous les arbres malades n'est pas supérieure à la normale, mais elle est cependant supérieure à celle des sols pris sous les arbres sains. Les avocatiers paraissent susceptibles, au bout de quelques années, d'accumuler, au delà de la dose toxique, les ions chlore et sodium, quoique croissant dans des sols qu'on ne peut considérer ni comme salins, ni comme riches en sodium.

California agriculture, 1951 (décembre).

GERMINATION DES AVOCATIERS.

On accélère et on régularise la germination des graines d'avocatier en enlevant ou en rognant l'arille ou en faisant subir une mutilation quelconque aux cotylédons.

California agriculture, 1951 (décembre).

SUR L'EXPÉRIMENTATION CULTURALE EN SOL HÉTÉROGÈNE.

Dans les régions, où les sols varient rapidement, l'expérimentation en sol hétérogène est une nécessité ; les études faites sur les terrains homogènes, qu'on pourrait trouver, ne seraient généralement pas transposables à l'ensemble, car leur composition et leur profondeur sont différentes.

Comptes rendus Académie agriculture, 1951 (17 octobre).

LE VERGER DU PARESSEUX.

On a essayé, à la station agricole de Boufarik, sous clémentinier, ce système de non culture, qui consiste à laisser se développer les mauvaises herbes, en se contentant de les coucher sur le sol de temps à autre. Par une forte fumure initiale, on compense les emprunts au sol, nécessaires, au début, pour permettre le développement de cette végétation adventice. Cet essai, commencé voici trois ans, avec arrosage en pluie, donne de bons résultats jusqu'à maintenant.

Revue agricole d'Afrique du Nord, 1951 (16 novembre).

EPUISEMENT DES SOLS.

A Kano, au Nigeria, on a cultivé sur les mêmes parcelles continuellement la même plante, sans apport d'aucune fumure, les rendements à l'acre ont été, en livres de 0,454 kg.

	Sorgho	Arachide
1931	709	
1931-33	301	972
1939-41	141	740
1947-49	99	230

L'arachide épuise plus lentement que le sorgho.

Empire journal expérimental agriculture, 1951 (octobre).

PHOSPHORES RADIO ACTIFS.

Grâce à eux, on a pu démontrer que les pommes de terre sont de grosses consommatrices de phosphore pendant toute la durée de leur croissance. Le maïs et le soja ont besoin de phosphore au cours des premiers stades de leur croissance, mais l'utilisent plus facilement au cours des derniers stades de leur croissance.

Agriculture, 1951 (novembre).

HUILE DE GRAINES DE TABAC.

Cette huile est siccative, elle s'apparente à l'huile de carthame. On augmente ses qualités en l'additionnant d'huile de bois de Chine (huile de tung). C'est une huile importée.

La Revue des produits chimiques, 1951 (30 novembre).

NOUVEAU MAIS HYBRIDE.

On est arrivé aux Etats-Unis, à la station agricole du Connecticut, à créer un maïs à fleurs mâles stériles. Ce dernier est employé comme géniteur femelle pour la création d'hybrides de première génération. Le travail d'obtention de ces derniers est simplifié d'autant.

L'Engrais, 1951 (novembre).

GEMMAGE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DU PIN.

On avait essayé, en Floride, avec un certain succès, de gemmer *Pinus caribea* et *P. palustris* avec une solution d'acide sulfurique à 40 % ou 60 % à raison de deux traitements mensuels des carres. Mais l'acide sulfurique a un effet corrosif autour de ces dernières. On a ensuite essayé le 2,4-D sous forme de sel de morpholine, en pulvérisation, tous les quinze jours, sur la surface rafraîchie des carres. La production en oléorésine est comparable à celle obtenue avec l'acide sulfurique ; mais, au bout de deux ans, a commencé à se produire une nécrose des tissus libériens. Les essais se poursuivent.

La Revue horticole, 1951 (décembre).

DÉBROUSSAILLEMENT AUX HORMONES.

Aux Etats-Unis, on a obtenu de bons résultats contre l'aubépine, l'aulne, la ronce, le robinier, à un certain point, les chênes et les genèvriers, en utilisant, à raison de 300 à 1.000 l à l'hectare, en pulvérisation, un mélange à 1 % de 2,4 D et de 2-4-5-T, lors de la poussée printanière.

On peut traiter de la même façon la section des arbres coupés en ajoutant du pétrole.

Revue horticole Algérie, 1951 (octobre).

TECHNIQUE ANTI-GRÊLE.

Des essais, par projection d'iodure dans les nuages à grêle, ont été effectués dans le Sud-Ouest de la France. Les conclusions provisoires sont :

Les projections semblent n'avoir jamais provoqué de chute de grêle, par contre, il n'est pas impossible qu'elles aient provoqué de très fortes averses orageuses localisées.

Des chutes de grêle désastreuses se sont produites en dehors des zones traitées, soit lors d'expériences différentielles, soit pendant des jours fériés.

Pour le moment aucun résultat absolument décisif n'a été enregistré. Mais les résultats statistiques sont favorables.

Phytoma, 1951 (novembre).

ENSILAGE.

Des essais poursuivis en Allemagne montrent qu'on a intérêt à ensiler les fourrages verts fanés durant une demi à une journée, et à faucher vers la fin de l'après midi. Par ces deux pratiques on augmente le pourcentage en hydrates de carbone de la masse, et la formation d'acide lactique est favorisée.

La Potasse, 1951 (décembre).

LES PHOSPHATES DE THIES.

Ces phosphates contiennent de 77 à 80 % de phosphate tricalcique, ils sont donc plus riches que ceux du Maroc. Dans quelques années, l'extraction pourra atteindre 150.000 tonnes par an.

L'Engrais, 1951 (novembre).

L'INDUSTRIE DU TRACTEUR EN FRANCE.

Durant l'année 1949, la France a exporté 12 % des tracteurs qu'elle a fabriqués, 22 % en 1950, et 44 % durant le premier semestre de 1951, exactement trois mille trois cent soixante dix huit sur sept mille trois cents.

La machine agricole moderne, 1951 (sept.-oct.).

ADDITION D'IODURE DE POTASSIUM AU SEL.

A partir de 1952, en Angleterre, on ajoutera, au sel de table et de cuisine, de 20 à 30 g d'iodure de potassium par tonne.

Chemistry and Industry, 1951 (24 novembre).

L'HERBAGÈRE.

Le service de la recherche agronomique du Maroc a essayé une herbagère. L'appareil sert à obtenir, en six jours de germination, un fourrage très prisé des animaux domestiques. On donne aux bêtes la totalité des plants germés. Le fourrage frais produit a un poids, en matière sèche, inférieur à celui du grain en germination, par perte de sucre et d'amidon, mais il y a augmentation du poids des matières azotées, des matières grasses, de la cellulose et des cendres particulièrement du Ca O.

Les graines trempées et arrosées nécessitent infiniment moins d'eau qu'une luzernière, à égalité de fourrage frais produit.

La Terre marocaine, 1951 (octobre).

DRÈCHES D'ANANAS DANS L'ALIMENTATION DES ANIMAUX.

On a essayé, en Guinée, de nourrir les animaux domestiques avec des déchets d'ananas provenant de la production du jus. Ces drèches ont été mises à fermenter dans des tonneaux et utilisées après un à quatre mois de fermentation.

La dose donnée à des bœufs, à des porcs atteint 2,6 kg. par jour, sans aucun inconvénient. Elles contiennent 82 % d'humidité.

L'analyse de 100g de matière sèche indique la

composition suivante ; en comparaison l'analyse d'un échantillon de drèches d'ananas des Hawaï :

	Hawaï	Guinée
Cendres	3,33	3,88
Matières grasses	1,64	4,44
Matières protéiques	3,88	5
Cellulose	22,22	30,83
Extractif non azoté	68,88	55,83
dont amidon	22,22	2
dont sucres	22,22	9,83

Les drèches seules, distribuées à volonté, n'ont pas réussi à fournir une ration d'entretien.

Bulletin Services Elevage A. O. F., 1951 (avril-septembre).

PRIX AU DÉTAIL DE LA BANANE.

En Australie, où la banane est produite sur place, en 1950, seulement 42,52 % du prix de vente au détail revenait au cultivateur, le prélèvement du détaillant étant de 38,92 %. En 1948, ces pourcentages étaient encore plus défavorables pour le cultivateur : 36,04 % contre 44,82 %. Les pourcentages des autres frais : emballage, transport, commission, murissage ont peu varié.

Agricultural gazette of New South Wales, 1951 (sept.).

LE CAFÉ DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE.

Ce dernier, autrefois très réputé, est de l'arabica et du robusta. Sa qualité n'est plus ce qu'elle était avant guerre. Pour remédier, on conseille de préparer le café par voie humide, en prenant les précautions habituelles, qui étaient prises antérieurement. Si on préfère préparer par voie sèche, on conseille, pour activer la dessiccation, de recouvrir la surface cimentée de l'aire par une couche de coaltar. Ce dernier s'applique à chaud sur l'aire fortement chauffée par le soleil. On doit renouveler ce noircissement tous les ans.

Revue agricole de la Nouvelle-Calédonie, 1951 (mai-juin).

CONCOURS DU PRINCIPALAT

Par arrêté du 8 mars 1952, la date des épreuves écrites du concours d'admission dans la hiérarchie des ingénieurs principaux, ingénieurs en chef et des inspecteurs généraux des services de l'Agriculture aux colonies, prévue par l'article premier de l'arrêté du 30 janvier 1948, est fixée, pour l'année 1953, au mardi 24 mars 1953.

Le nombre des places mises au concours est fixé à vingt-quatre.

J. O. R. F., 1952 (16 mars), p. 3039.

LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE VIERZON AU SALON DE LA MACHINE AGRICOLE.

C'est sur un stand parfaitement aménagé que la Société Française de Vierzon a reçu ses agents, ses clients et amis, afin de leur présenter les divers matériels qu'elle met à la disposition de l'agriculture.

Présentation soignée, appareils nombreux et variés, les stands S. F. V. se classent parmi les tout premiers de ce XXIVe Salon. Et cette remarque a d'autant plus de valeur, que cette année les organisateurs et tous les exposants ont fait un effort considérable pour améliorer la présentation et la tenue de l'ensemble de l'exposition.

Une fois de plus, la Société Française s'est distinguée marquant encore davantage sa place dans l'industrie du machinisme agricole mondial.

Les productions

Tracteurs et Chaîne de Culture.

La S. F. V. est restée fidèle au moteur semi-Diesel monocylindrique horizontal, lequel équipe quatre types de tracteurs, particulièrement appréciés de la clientèle :

- type 302 de 27/30 CV, réalisé soit en modèle normal, soit en modèle « Vigneron »,
- type 302 semi-chenille,
- type 401 de 40/45 CV, agricole et forestier,
- type 551 de 55/60 CV.

Mais, soucieuse de donner à sa clientèle plus de facilité pour l'équipement rationnel des exploitations, la S. F. V. propose désormais ses tracteurs avec une gamme d'appareils de travail parfaitement adaptés.

Selon la puissance du tracteur et aussi selon le désir du client, les machines adaptées sont : soit du type porté, soit du type semi-porté, soit enfin du type traîné.

Cette adaptation, présentée pour la première fois au grand public, est le résultat du travail de près de deux ans, travail mené en commun par les techniciens de la S. F. V. et des grandes maisons françaises de machines agricoles. Actuellement, **la Chaîne de Culture S. F. V.** groupe les firmes suivantes :

Bajac	Ebra	Matral
Bonnel	Huard	Souchu-Pinet
La Retheloise	Mouzon	Ronot
Fondeur	Marchand	Saut-du-Tarn
Techine	Hardy	Vega
Puzenat	Guinard	

Les visiteurs du XXIVe Salon ont été particulièrement intéressés par cette formule qui, bien que n'étant pas nouvelle, reste encore l'apanage de quelques sociétés soucieuses de rendre toujours plus efficace la motorisation de l'agriculture.

Batteuses et Moissonneuses-batteuses.

La renommée des batteuses S. F. V. n'est plus à faire ; depuis plus de cent ans, cette Société est spécialisée dans ce genre de matériel, et elle a su sans cesse l'améliorer. Tous les modèles sont maintenant équipés d'un châssis métallique, d'où une plus grande solidité.

Et c'est en se basant sur son expérience du battage que la S. F. V. a conçu et réalisé une moissonneuse-batteuse, dont une série importante sera mise sur le marché pour la prochaine campagne.

D'une largeur de coupe de 2, 10 m, avec battage en bout, la moissonneuse-batteuse S. F. V. a un rendement horaire de 30 quintaux de blé. Elle peut être livrée avec des adaptations différentes, selon le désir de la clientèle :

- moteur auxiliaire ou entraînement par prise de force,
- simple ou double nettoyage,
- plateforme d'ensachage ou bac à grains.

Un film S. F. V.

Le cinéma constitue un excellent moyen d'information et de vulgarisation de la technique. De plus en plus, le film est utilisé pour présenter l'activité des Entreprises, pour expliquer le principe de fonctionnement des machines et montrer les applications pratiques de ces mêmes machines.

La Société Française se devait d'apporter sa contribution à la vulgarisation des techniques agricoles. C'est maintenant chose faite avec son film :

Au service de l'agriculture,

Il s'agit d'un court métrage, dont la durée est de l'ordre de vingt-cinq minutes, et dans lequel sont présentés successivement :

principe de fonctionnement du moteur semi-Diesel monocylindrique horizontal ;
différents types de tracteurs S. F. V., et emploi ; batteuses S. F. V. ;
moissonneuses-batteuses S. F. V. au travail dans les céréales et dans le riz ;
moyens de production des usines de Vierzon.

Le film s'achève sur une scène typique, montrant un tracteur S. F. V. débardant des bois dans une forêt nivernaise. Mieux que tout discours, cette scène situe les possibilités insoupçonnées du tracteur S. F. V., en même temps qu'elle souligne sa robustesse et son aptitude à consommer des combustibles de basse qualité.

Ainsi, chaque année, s'affirme la vitalité d'une maison française, dont toute l'activité est consacrée à la production de machines et matériels agricoles, qui ont acquis, dans l'Union Française et à l'étranger, une renommée de tout premier plan.

Mais la Société Française a conscience des exigences sans cesse croissantes de la clientèle, elle sait aussi que la technique évolue constamment, et ces deux raisons expliquent pourquoi les Bureaux d'Etude de Vierzon travaillent à la mise au point de nouveaux matériels... Mais n'anticipons pas, rendez-vous au prochain Salon.



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

7-55

VANDENABEELE (M.), VANDENPUT (R.). — **Les principales cultures du Congo Belge** (Deuxième édition). Direction de l'agriculture, de l'élevage et de la colonisation, Ministère des Colonies, 7, place Royale, Bruxelles, éditeur, 200 fr. belges, 1951, 605 p., 294 fig., 34 planches en couleur, abondante bibliographie répartie suivant les différentes plantes.

L'ouvrage débute par des généralités concernant le Congo Belge et quelques données d'agriculture générale dans les régions tropicales. Il continue par l'étude des plantes cultivées au Congo belge, en fait, de presque toutes les plantes cultivées tropicales, sans oublier les légumes et les plantes ornementales.

7-56

GISQUET (P.), HITIER (H.). — **La production du tabac. Principes et méthodes.** Librairie J.-B. Baillière et fils, édit., 19, rue Hautefeuille, Paris, 1951, 438 p., 180 fig.

Cet ouvrage est le quatrième publié dans la Nouvelle Encyclopédie agricole par la librairie J. B. Baillère et Fils. Il contient une très abondante bibliographie donnée à la fin de chaque chapitre.

La première partie qui comprend trois chapitres est consacré aux généralités, à la botanique du tabac, aux caractéristiques des tabacs en feuille, à leur emploi.

La deuxième partie traite des principes et méthodes de culture : les facteurs de la production du tabac, la production du plant, l'établissement et l'entretien des plantations, les ennemis de la culture du tabac.

La troisième partie est consacrée au traitement des tabacs consécutif à la cueillette : à la dessiccation, au traitement des tabacs après dessiccation, à la fermentation.

La quatrième partie est réservée à l'amélioration du tabac : à la sélection, à l'hybridation, aux mutations.

Cet ouvrage présente autant d'intérêt pour les étudiants de l'enseignement supérieur que pour les agriculteurs. Il intéressera toutes les personnes ayant à s'occuper du tabac, à la culture comme à sa préparation.

7-57

Management and conservation of vegetation in Africa. A symposium (Exploitation et conservation de la végétation en Afrique. Un symposium). Commonwealth Bureau of pastures and field crops, Bul. nº 41, Penglais, Aberystwyth, 1951, 97 p., 38 fig., 6 cartes, bibliographies, index, 10/6.

Ce symposium, écrit par des chercheurs travaillant dans les territoires africains du British Commonwealth souligne ce fait, que, si on désire éviter des disettes périodiques, la conservation du sol par une exploitation convenable de la couverture végétale est d'une nécessité primordiale. La culture itinérante et l'abus du feu deviennent d'autant plus alarmants que la population humaine s'accroît. Il est indispensable d'introduire des pratiques agricoles perfectionnées, si l'on veut sauvegarder le bien être des peuples africains. Les chapitres de ce symposium font plus le point de l'état de la végétation, de sa répartition géographique, et des différents grands types de couverture végétale, qu'ils n'exposent comment devrait être exploité le pays. Cet essai illustre la nécessité d'études serrées concernant la végétation africaine en utilisant des techniques et une terminologie semblables.

Les différents chapitres sont :

a) La conservation de la végétation dans le Sud Afrique, par SCOTT (J.D.).

b) La végétation et ses relations avec la conservation de l'eau et du sol dans l'Est africain, par EDWARDS (D. C.).

c) Conservation de la végétation dans le territoire du Tanganyika, par RENSBURG (H. J. van).

d) Agriculture et sylviculture et leurs relations avec la conservation de l'eau et du sol au Sierra Leone par DEIGHTEN (F. C.).

e) Quelques notes sur l'écologie de la végétation de la savane au Nigeria par KEAY (R. W. J.).

f) Exploitation et conservation au Soudan anglo-égyptien.

g) Mise en réserve de la forêt en Gold Coast par FOGGIE (A.). avec un avant-propos agricole par HINDS (J. H.).

7-58

Problèmes posés par la culture betteravière en France. *Cahiers des Ingénieurs agronomes*, Paris, 1951 (4e trimestre).

Ce numéro contient, entre autres articles :

La culture de la betterave. Les progrès accomplis, par BEUGIN (P.).

La mécanisation dans la culture de la betterave, par BARATTE (J.).

Les données nouvelles de la politique betteravière et de ses industries de transformation, par GAYRE (M.). Dans cet article est exposé le problème de l'alcool carburant.

La betterave sucrière, sa sélection, les différents types de graines, par DESPREZ (V.).

Maladies et ennemis de la betterave.

7-59

TOUMANOFF (C.). — **Les maladies des abeilles.** *Revue française d'apiculture*, 38, Bd Sébastopol, Paris, numéro spécial, nº 68, 1951 (août), 325 p., 113 fig., bibliographie très importante.

Ce numéro, donne aux apiculteurs une mise au point claire et complète sur les maladies et les empoisonnements des abeilles. Il est préfacé par le professeur ROUBAUD.

Les titres des chapitres sont : rôle de la microbiologie dans l'étude des maladies des insectes ; les maladies des insectes en général ; les maladies du couvain des abeilles (le couvain, la loque européenne, la loque américaine, etc...) ; les maladies des abeilles adultes (diarrhée des abeilles, maladies à cause non déterminée et empoisonnements, paratyphose et salmonellose des abeilles..., acariose des abeilles..., empoisonnement des abeilles par les insecticides, etc...).

7-60

Biologia 2. The Chronica Botanica Co., Waltam, Mass., U. S. A., ou Paris, Librairie P. Raymann, 17, rue de Tournon (6e), 4,75 $, 1951 (été), p. 109-333, fig.

Ce livre groupe les articles de nombreux botanistes traitant les sujets les plus divers. Ces articles sont groupés en deux parties : The Forum et Florilegium Biologicum. Trois sont rédigés en français :

EMBERGER : A propos du chondriome de la cellule végétale ;

PLANTEFOL : La botanique en France de 1940 à 1945 ;

BECKER : De la mode en mycologie.

Egalement rédigé en français, d'ISIDORE DE SALLES (ISIDORE DE GOSSE) : Les douze Commandements de la science.

Parmi les autres articles principaux, on peut citer, BUCHHOLZ : The future of plant morphology ; CAIN : Physiographic maps of geobotany ; MELLO-LEITAO : Os jesuitas e a biologia no Brazil ; PENNEL : The last sickness of rafinesque ; VERDOORN : On the need for international visitors research stations in certain areas of the tropics ; SYMINGTON : The future of colonial forest botany... ; BEVAN : A forest policy for the american tropics ; BURNS : Genetics, taxonomy and ecology in India ; GUINEA LOPEZ : Metafisica del desierto ; HUXLEY and DEANE : Agricultural desiderata when considering the future of the colony. Pour terminer par, PHAFF (H. J.) : Fruit and vegetable deshydratation principles and advances.

7-61

PAGLIONO (Th.). — **Les ennemis des vergers, des olivettes et des palmeraies.** Office de l'expérimentation et de la vulgarisation agricole de Tunisie, Tunis, 1951, 500 fr., 336 p., 168 fig.

Ouvrage de vulgarisation traitant de l'ensemble des insectes nuisibles rencontrés en Afrique du Nord. Les insectes sont étudiés suivant la succession des ordres. Pour chaque insecte, après un bref historique, l'A. insiste sur sa biologie, sa description, les dégâts qu'il commet, ses ennemis naturels, les moyens de lutte.

Il traite ensuite : des acariens, des rongeurs, des oiseaux et des récoltes, des insecticides, dont il donne une liste alphabétique en indiquant leurs propriétés, des insectifuges, des antitodes contre les insecticides nuisibles à l'homme et aux animaux.

Dans la partie suivante est passée en revue l'organisation de la défense des végétaux en France, et surtout en Tunisie, pour cette dernière les textes législatifs sont donnés.

Les appareils utilisés pour les traitements sont ensuite décrits.

Une table des matières donne, pour chaque arbre fruitier, la liste des insectes prédateurs. Un index alphabétique des principaux ennemis nuisibles termine l'ouvrage.

7-62

PIERRE (F.). — **Les conditions écologiques et le peuplement des vases d'eau douce**. Paul Lechevalier, éditeur, 12, rue de Tournon, Paris, VIe, 1951, 110 pages, fig., graph., photos, bibl.

Dans la première partie de cet ouvrage, qui traite des conditions écologiques, l'A. définit les différents matériaux habituellement confondus par le naturaliste sous le terme, souvent impropre, de vase.

Dans la plupart des faciès d'eau douce, limons, argiles, boues, vases et matières organiques sont souvent mêlées ou s'y trouvent à la fois réunis sans qu'il soit possible de les délimiter et de les caractériser avec précision. Les vases, qui appartiennent à la classe des poudres, sont essentiellement différenciées par leur importante teneur en matières organiques et leur forte teneur en eau, parfois plus de 600 % par rapport au poids sec. Les vases diffèrent des roches meubles par un certain nombre de caractéristiques. Sèches, elles présentent toujours l'aspect d'une roche tendre. Les sables vaseux et les vases sableuses sont un mélange, en proportion variable, de vase et de sable.

L'étude des différents facteurs écologiques correspond assez à celle qu'effectuent les géologues, lorsqu'ils ont déterminé les caractéristiques de certains sédiments meubles. L'A. étudie donc les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de la vase, qu'il interprète suivant les facteurs écologiques. Etant donnée l'importance des facteurs climatiques en écologie, l'A. sépare ceux-ci des facteurs physiques propres aux sédiments étudiés. L'étude des facteurs climatiques est variable, suivant que l'on considère des sédiments vaseux sous l'eau ou des sédiments vaseux émergés. Dans le premier cas, interviennent seulement des facteurs tels que température, radiation, nébulosité. Dans le second cas, l'ensemble des facteurs intervient et constitue le climat local propre à toute localité, s'étendant donc en plus de la zone vaseuse, à la périphérie de la pièce d'eau et au delà. Du point de vue chimique, les sédiments vaseux sont constitués par une phase minérale ou squelette, pratiquement inerte si l'on exclue le Fe, et une phase organique ou liant, partie active du sédiment, complexe organique par excellence. La vase doit l'essentiel de ses propriétés écologiques à cette seconde phase, c'est donc son étude qu'il convient d'approfondir. Les méthodes, qui permettent de tracer les grandes lignes du problème, consistent en analyses quantitatives et qualitatives sommaires effectuées par fractionnements successifs à l'aide de solvants caractéristiques. L'A. groupe en facteurs biotiques un certain nombre de facteurs résultant de l'action de la flore et de la faune sur un milieu donné. Le facteur essentiel à considérer de façon primordiale est l'action bactérienne, puisque celle-ci est à l'origine de la formation même des sédiments vaseux.

L'A. définit sommairement les constituants de la phase organique résultant de l'action bactérienne sur la matière organique brute. Les constituants de cette phase, composés carbonés tels que des colloïdes humiques, des lipides ternaires, composés azotés tels que des amines, des nitrites, se forment au cours de la décomposition des matières organiques végétales et animales.

Dans la seconde partie de son ouvrage, et afin d'interpréter les facteurs écologiques étudiés dans la première partie, l'A. a établi un inventaire botanique et zoologique succinct. Les observations ont porté sur deux localités voisines, la pièce d'eau des Suisses à Versailles et l'étang de Saint-Quentin. Sans être complet, cet inventaire représente cependant, d'une façon suffisamment nette, l'aspect général du peuplement des vases d'eau douce de la région parisienne. L'A. considère successivement le peuplement des sédiments vaseux, des sédiments vaseux émergés, des sédiments vaseux temporairement émergés. Le plus riche de ces peuplements est incontestablement celui du faciès émergé, qui présente de multiples analogies avec celui des sols.

Pour caractériser les différents éléments biotiques rencontrés dans les vases, l'A. les a groupés, suivant leur degré de spécialisation, en :

Pélobies, peuplant exclusivement les sédiments vaseux (exemple : nématodes libres de la vase) ;

Pélophiles, espèces peuplant exceptionnellement les dépôts vaseux (exemple : *Platystethus cornutus*, petit Coléoptère rencontré communément dans les matières organiques en décomposition, les déjections d'animaux) ;

Péloxènes, hôtes accidentels des dépôts vaseux, se rencontrant, parfois en très grand nombre, attirés par des conditions écologiques faisant défaut au milieu habituel.

Quant à la flore, il ne semble pas possible de distinguer un peuplement caractéristique du milieu vaseux d'eau douce, ce peuplement s'effectuant simplement en fonction d'un facteur dominant : la teneur en eau du sédiment, plutôt qu'en fonction d'un milieu strictement déterminé.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

7-63

West (J.). — **Progrès of research at Wacri** (Progrès des recherches à Wacri). *Cocoa Conference* 1951, Londres, 1951, p. 109-10.

Les travaux sur la destruction des cochenilles transportant la maladie au moyen d'insectes parasites et prédateurs se poursuivent.

Des prédateurs, comme les coccinelles, mangent réellement les cochenilles et en abondance. Elles préfèrent les cochenilles que les fourmis ne protègent pas. Plus de trente mille coccinelles, appartenant à cinq espèces différentes, reçues de Californie, ont été lâchées en plusieurs localités. Aucune ne fut retrouvée durant six mois et on peut présumer qu'elles ne se sont pas acclimatées.

Les parasites habituellement déposent leurs œufs dans le corps de l'insecte hôte et, à l'éclosion, les larves vivent dans les tissus et les secrétions de l'hôte. Ces parasites n'ont pas besoin d'un grand nombre d'hôtes, puisqu'un suffira au développement d'un parasite, et dans quelques cas, de plusieurs. Neuf espèces de parasites attaquant les cochenilles ont été reçues de Californie, chacune a été essayée au laboratoire pour reconnaître si elle attaquerait les trois cochenilles transmettant le swollen shoot : *Pseudococcus njalensis. P. Citri* et *Ferrisia virgata. Après ces essais,* deux espèces ont été retenues pour mise en liberté :

a) *Pauridia peregrina.* Plus de quarante et un mille individus ont été lâchés. Jusqu'à maintenant aucun n'a été retrouvé, mais il est encore trop tôt pour juger de leur acclimatement.

b) *Pseudophycus angelicus.* Plus de soixante douze mille individus ont été lâchés, et, à Korosang deux fois, un insecte a été retrouvé, si bien qu'on peut escompter une acclimatation partielle. Plusieurs mois sont encore nécessaires avant qu'on puisse estimer si l'insecte est définitivement acclimaté. *P. angelicus* est, de tous les parasites reçus, celui qui promet le plus, car il attaquerait les trois cochenilles les plus répandues et également *Pseudococcus brevipes,* ou cochenille de l'ananas, qu'on trouve assez fréquemment. D'une cochenille parasitée sortent cinq ou six parasites adultes, on peut donc obtenir une population correcte de *P. angelicus* avec un minimum de cochenilles. Cet insecte devrait être lâché en masse en Gold Coast.

Deux plantes se sont montrées favorables pour augmenter l'ombrage : *Gliricidia maculata* et le *tree cassava.* Trois espèces à croissance rapide : *Gmelina arborea, Leucaena glauca* et *Samanea saman* ont dû être abandonnées comme ayant un effet dépressif sur les jeunes cacaoyers, surtout en saison sèche.

Il y a quelque évidence qu'il existe une incompatibilité entre le cacaoyer et certaines espèces, qui se développent sur les plantations abandonnées. D'autres au contraire semblent favorables, grâce à leur feuillage épais développé immédiatement au-dessus des cacaoyers adultes, les plus répandues sont : l'avocatier, les agrumes, les manguiers, *Cola acuminata, Pseudospondias microcarpa, Macaranga huroefolia* et *Ficus capensis.*

Le cacaoyer peut également se développer avec succès sous l'ombrage des palmiers à huile, sous la réserve que leur stipe soit développé. Si leur ombrage est trop dense, on peut enlever les feuilles durant la saison des pluies.

Il semble que le meilleur ombrage est celui fourni par des espèces variées, de préférence indigènes, d'âges divers et de hauteurs différentes.

On ne doit pas planter les arbres, comme ceux de la famille des Sterculiacées, qui peuvent être des hôtes du swollen shoot ou abriter les capsides.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et techniques

7-64

Catani (R. A.), Paiva Neto (J. E.). — **O metodo « Neubauer » aplicado ao estudo do potassio nos solos do Estado de Sao Paulo** (Application de la méthode « Neubauer » à l'étude de la potasse dans les sols de l'Etat de Saint-Paul). *Bragantia,* Campinas, 1950 (janv.), p. 27-32, bibliographie de 4 références.

1. Introduction

Parmi les méthodes biologiques servant à déterminer la part des éléments minéraux du sol disponible pour les plantes, le procédé de Neubauer et Schneider, préconisé pour le phosphore et la potasse, a été très souvent employé, principalement en raison de la facilité de son exécution.

Ce procédé consiste à cultiver pendant un certain temps un nombre élevé de plantes (céréales) dans une petite quantité de terre. Ces plantes consommeront la presque totalité des éléments nutritifs assimilables. A ce stade, en dosant le phosphore et la potasse se trouvant dans les plantes, on pourra déterminer les proportions, dans lesquelles ces éléments se trouvent dans le sol sous forme assimilable.

Neaubauer et Schneider précisent également qu'un sol est suffisamment pourvu de phosphore et de potasse, quand les cent plantes retirent, au cours d'une période de dix-huit jours, au moins 8 mg. de P^2O^5 et 24 mg. de K^2O.

Les données obtenues en de nombreux pays ne per-

mettent pas, toutefois, la généralisation espérée, en raison du comportement inégal, des plantes, par rapport au sol.

Etant donné le nombre élevé de données analytiques, que nous possédons sur les sols de l'Etat de Saint-Paul, ainsi que sur la fraction échangeable, nous nous sommes décidés, en 1945-1946, à employer le procédé Neubauer-Schneider afin de comparer les résultats recueillis.

2. Caractéristiques de l'essai et présentation des données

Conformément à la description de la méthode originale on a mélangé 100 grammes de terre à 300 grammes de sable lavé et le tout a été mis dans un cristallisoir. On a semé cent graines présentant les qualités requises pour cet essai, c'est-à-dire : puissance germinatrice élevée, absence d'agents susceptibles de causer des dégâts, etc... on a conservé un degré d'humidité convenable, pendant la croissance des plantes. Au bout de dix-huit jours, le matériel végétal a été cueilli, lavé, inciné et la potasse a été dosée conformément à la méthode cobalt-hexanitrite.

Les essais ont été pratiqués sur quatre types de sol de l'Etat de Saint-Paul, dont trois étaient formés sur place et un par apport. On a effectué trois répétitions pour chaque échantillon, y inclus pour l'essai en blanc (400 grammes de sable). Les types de sols essayés étaient les suivants :

a) sol provenant de l'Arenito Bauru, qui couvre une grande superficie dans l'Etat de Saint-Paul. C'est un sol très sablonneux : 50 à 60 % de sable et 2 à 10 % d'argile ;

b) sol type Massapé-Salmourâo, provenant essentiellement de gneiss, granits, schistes micacés, etc... ayant de 30 à 50 % de sable, 20 à 30 % d'argile et contenant généralement du mica ;

c) sol type Terra Roxa, provenant de diabase ; contenant 10 à 20 % de sable et 35 à 40 % d'argile ;

d) sol humique de bas-fonds, riche en matières organiques, mais sans composition bien définie, étant donné qu'il est d'apport.

La première partie du tableau correspond aux résultats obtenus avec *Secale cereale* L. pour les divers types de sol étudiés. Les données, se rapportant au type de sols sablonneux provenant de Arenito Bauru, indiquent que la potasse extraite oscille entre 83 et 114 %, c'est-à-dire que presque toute la potasse contenue dans le sol, sous forme échangeable, a été absorbée. En ce qui le concerne l'échantillon 288, en plus de la fraction échangeable, 1,3 mg. de K^2O a été absorbé d'une forme plus fixe.

Quant aux sols du type Massapé-Salmourâo, on a observé une variation de 30 à 81 % dans l'extraction de la potasse.

Pour la Terra Roxa, de la région de Ribeirao Prêto, l'oscillation dans l'extraction a été inférieure à celle des sols, qui viennent d'être nommés, le chiffre le plus bas ayant été de 22 % et le plus élevé de 38 %.

Dans les sols humifères de bas-fonds, l'extraction s'est maintenue entre 50 et 70 %, à l'exception du premier échantillon qui a permis d'extraire 84 % de la fraction échangeable.

Après avoir rassemblé les données obtenues avec *Secale cereale*, nous avons entrepris des essais similaires avec l'*Oryza sativa* L. en opérant comme pour le *Secale cereale*.

En ce qui concerne les sols provenant de Arenito Bauru, deux des extractions ont dépassé 100 %, les autres ont été également élevées, oscillant entre 81 et 92 %, à l'exception de l'échantillon 142, duquel on n'a pu extraire que 68 %.

Dans le sol Massapé-Salmourâo, quatre des échantillons ont présenté une extraction supérieure à 100 %, c'est-à-dire qu'il y a eu absorption de potasse autre que celle sous forme échangeable.

Les données du sol, type Terra Roxa legitima, présentent une très ample oscillation allant de 4 à 76 %.

Les résultats obtenus avec les sols humifères de bas-fonds présentent une extraction élevée de 72 à 92 % de la fraction échangeable. L'extraction d'un de ces échantillons a atteint 122 %.

Généralement le riz a présenté une capacité d'extraction supérieure à celle de *Secale cereale*. Ceci peut se vérifier facilement par la comparaison des données de la première partie du tableau avec celles de la deuxième partie.

Echantillons du sol	Seigle			
	K_2O extrait par cent plantes dans 100 g. de sol. (Moy. de trois répétitions)	Différences entre le K_2O extrait du sol et le témoin	K_2O échangeable dans 100 g. de sol.	% d'extraction par rapport au K_2O échang.
	mg	mg	mg	%
a) Arenito Bauru :				
Essai en blanc .	10,0			
Profil 142 a .	16,8	6,8	6,9	99
» 144 a .	17,1	7,1	8,4	85
» 147 a .	12,6	2,6	3,1	84
» 148 a .	17,2	7,2	8,1	89
» 149 a .	12,1	2,1	2,5	84
» 375 a .	28,8	18,8	22,6	83
» 380 a .	20,3	10,3	10,4	99
» 288 a .	20,3	10,3	9,0	114
b) Massapé-Salmourao :				
Essai en blanc :	9,4			
Profil 391 a .	13,6	4,2	9,9	42
» 175 a .	14,5	5,1	6,6	77
» 176 a .	15,4	6,0	11,3	53
» 260 a .	11,2	1,8	4,4	41
» 421 a .	11,1	1,7	5,7	30
» 423 a .	19,2	9,8	12,7	77
» 428 a .	15,1	5,7	7,1	80
» 434 a .	15,7	6,3	8,5	74
» 435 a .	14,0	4,6	5,7	81
c) Terra roxa legitima :				
Essai en blanc .	10,7			
Surface 608 .	17,3	6,6	17,5	38
» 683 .	12,0	1,3	5,8	22
» 707 .	31,1	20,4	65,3	31
» 715 .	13,8	3,1	11,3	27
» 725 .	25,0	14,3	42,8	33
» 776 .	13,4	2,7	9,4	29
» 947 .	40,9	30,2	99,3	30
Profil 406 a .	18,7	8,0	28,4	28
» 954	12,5	1,8	4,8	38
d) Sol humique :				
Essai en blanc .	10,3			
Surface 1.529 .	17,2	6,9	8,2	84
» 1.530 .	13,5	3,2	5,0	64
» 1.531 .	12,8	2,5	3,7	68
» 1.532 .	19,1	8,8	16,7	53
» 1.533 .	14,3	4,0	7,3	55
» 1.534 .	14,9	4,6	6,9	67
Profil 344 a .	40,5	30,2	58,6	52
» 348 a .	24,0	13,7	23,2	59
Surface 1537 .	17,8	7,5	14,1	53

En examinant conjointement toutes les données se rapportant au *Secale cereale* et à *Oryza sativa*, on observe que : sur soixante-dix résultats relevés, huit présentent une extraction supérieure à 100 %. De ces huit, un se rapporte au *Secale cereale* et sept à l'*Oryza sativa*. Dans les sols, la répartition des cas supérieurs à 100 % est comme suit : sol Arenito Bauru, trois cas ; sol Massapé-Salmourâo, quatre cas ; sol humifère de bas-fonds, un cas. Les données restantes n'ont pas épuisé la fraction échangeable, et donnent par conséquent des extractions inférieures à 100 %.

Parmi les trente-cinq données obtenues avec le *Secale cereale*, il n'en est que deux, qui aient présenté une absorption supérieure à 24 mg. de K^2O. Conformément à la limite admise par Neubauer, tous les autres

Echantillons de sol	*Oryza sativa*			
	K_2O extrait par cent plantes dans 100 g. de sol.	Différences entre le K_2O extrait du sol et le témoin	K_2O échangeable dans 100 g. de sol	% d'extraction par rapport au K_2O échangeable
	mg	mg	mg	%
a) Arenito Bauru :				
Essai en blanc .	7,3			
Profil 142 a .	12,0	4,7	6,9	68
» 144 a .	14,1	6,8	8,4	81
» 147 a .	11,3	4,0	3,9	103
» 148 a .	16,0	8,7	8,1	107
» 149 a .	9,6	2,3	2,5	92
» 375 a .	27,8	20,5	22,6	91
» 380 a .	16,6	9,3	10,4	89
» 288 a .	15,4	8,1	9,0	90
b) Massapé-Salmourao :				
Essai en blanc.	8,0			
Profil 391 a .	14,5	6,5	9,9	66
» 175 a .	15,6	7,6	6,6	115
» 176 a .	17,4	9,4	11,3	83
» 260 a .	10,3	2,3	4,4	52
» 421 a .	12,4	4,4	5,7	77
» 423 a .	18,7	10,7	12,7	84
» 428 a .	15,3	7,3	7,1	103
» 434 a .	17,3	9,3	8,5	109
» 435 a .	16,4	8,4	5,7	147
c) Terra roxa legitima :				
Essai en blanc .	9,7			
Surface 608 .	23,0	13,3	17,5	76
» 683 .	11,5	1,8	5,8	31
» 707 .	46,6	36,9	65,3	57
» 715 .	13,3	3,6	11,3	32
» 725 .	56,6	26,9	42,8	63
» 776 .	10,5	0,8	9,4	9
» 947 .	36,2	26,5	99,3	27
Profil 406 a .	23,7	14,0	28,4	49
» 954 .	9,9	0,2	4,8	4
d) Sol humique :				
Essai en blanc .	8,4			
Surface 1.529 .	14,7	6,3	8,2	77
» 1.530 .	12,5	4,1	5,0	82
» 1.531 .	11,9	3,5	3,7	95
» 1.532 .	20,5	12,1	16,7	72
» 1.533 .	15,0	6,6	7,3	90
» 1.534 .	14,5	6,1	6,9	88
Profil 344 a .	52,5	44,1	58,6	75
» 348 a .	27,0	18,6	23,2	80
Surface 1.537 .	25,6	17,2	14,1	122

sols, représentés par les échantillons que nous étudions, devront recevoir un engrais potassique ; or ceci est en contradiction avec les différents essais entrepris en plein champ, dans l'Etat de Saint-Paul.

Il importe, en plus du comportement hétérogène de la plante par rapport au sol, observé au moyen de la méthode Neubaer, que l'on tienne compte de la lenteur de la méthode ainsi que des difficultés matérielles qui gênent son exécution.

SOLS

Propriétés des sols

7-65

Laudelout (H.), Du Bois (H.). — **Microbiologie des sols latéritiques de l'Uélé.** *I.N.E.A.C.*, 12, rue aux Laines, Bruxelles, 1951, série scientifique nº 50, 36 p., 25 tableaux, bibliographie de 23 références.

L'Uélé comprend deux territoires botaniques, l'un en forêt l'autre en savane. Les sols de cette région sont : rouges, ocres ou jaunes. Ils possèdent une concentration en éléments organiques et minéraux, une vitesse de minéralisation de l'azote organique supérieures à celles des sols de la cuvette centrale du Congo. De même les analyses quantitatives de la microflore indiquent que le nombre total de microorganismes y est beaucoup plus élevé.

Les microorganismes sont des *Aspergillus* dominants, puis viennent des *Penicillium*, des *Trichoderma*, des phycomycètes, *Fusarium* et *Menolia geophila*. Cette composition est différente de celle constatée à Yangambi.

Les sols de savane, ont une microflore moins abondante que celle du territoire botanique en forêt.

Les AA. ont comparé deux profils, effectués de part et d'autre d'une route, l'un sous savane à *Imperata*, l'autre sous jeune forêt de cinq à dix ans. Les profils ne montrent aucune différence notable, leur analyse chimique également. Cependant la flore microbienne est différente : sous la savane elle est nettement moins abondante que sous le recrû forestier. Sous la savane on rencontre des champignons et surtout des actinomycètes, sous jeune forêt les actinomycètes ont disparu, les champignons sont rares, les formes bacillaires sont nombreuses.

Dans une deuxième partie les AA. rendent compte d'un essai de paillis réalisé avec des fanes de maïs et surtout des tiges de *Pennisetum purpureum*, paillis épais de 15 cm. On combinait cet essai avec un autre portant sur le labour ou son absence.

Les points suivants ont été étudiés : influence du paillis sur la microflore fongique ; effet du paillis sur la composition systématique de la microflore fongique ; influence du paillis sur les nombres de bactéries et d'actinomycètes ; effet du paillis sur la teneur en azote du sol ; effet du paillis sur l'azote ammoniacal et nitrique ; effet du paillis sur les sels solubles et la vitesse de solubilisation. Après avoir discuté les résultats contradictoires obtenus par des essais sur le paillis dans d'autres pays du monde, les AA. concluent que, dans les pays tropicaux :

a) Le paillis joue le rôle d'écran et d'éponge à la surface du sol. Il amortit les variations thermiques, empêche l'insolation directe, le damage du sol par les pluies. L'effet d'éponge contribue à maintenir l'humidité à la surface.

b) Le paillis apporte quelques éléments fertilisants au sol.

c) Le paillis agit sur la microflore saprophytique aux points de vue quantitatif et qualitatif. Il atténue les éléments défavorables du climat tropical et permet l'exploitation maximum des couches les plus fertiles du sol, en mettant dans des conditions plus favorables les couches, que les racines exploitent.

Dans un sol pauvre, l'effet utile du paillis diminuera. Ce qui expliquerait : le peu d'effet du paillis à Yangambi, son action proportionnelle à la richesse du sol en Ituri, son effet combiné à celui des engrais, à Vuazi.

Sous climat tropical, le taux maximum d'utilisation des engrais minéraux ne pourrait s'obtenir que sous paillis. Si on admet que le paillis végétal est antiéconomique, le paillis artificiel (Hawaï) semble préférable.

Cet essai sur le paillage, commencé depuis quatre ans, doit encore se poursuivre durant de longues années.

Un essai de rotation et de régénération est poursuivi simultanément. On a mis en comparaison quatre rotations différentes combinées avec la jachère forestière longue, la jachère forestière de sept ans, la jachère à *Pennisetum* recépé de trois ans, la jachère à *Pennisetum* non recépé de trois ans, la jachère à *Pennisetum* non recépé de cinq ans. Les AA., dans un tableau, indiquent, après trois ans, la répartition de la flore microbienne du sol.

7-66

Chaminade (R.), Blanchet (R.). — **Action de l'humus colloïdal sur la nutrition minérale des**

végétaux. *Comptes rendus Acad. Sci.*, Paris, 1951 (3 déc.,), p. 1486-8, tabl., graph.

Ces essais ont été réalisés avec des cultures de seigle, en solutions minérales additionnées de doses variables de colloïdes humiques, soit de l'acide humique colloïdal, soit de l'humate calcique colloïdal.

a) Avec des faibles doses d'humus, il y a accroissement de l'absorption des éléments minéraux (N, K^2O, CaO, P^2O^5, MgO) par la plante. On peut admettre qu'il y a accroissement de la perméabilité cellulaire due à la présence de la matière organique colloïdale.

b) Les fortes doses ont produit une chute de rendement due à des phénomènes de toxicité. Le rendement des plantes n'est pas augmenté, ce qu'on peut expliquer par le fait que les solutions nutritives avaient une concentration élevée ; l'humus, aux faibles doses, a provoqué une absorption de luxe.

Ces essais sont à reprendre avec des doses d'humus d'ordre de grandeur de celles du sol.

7-67

Russell (E. W.) et alii. — **Soil structure** (La structure du sol). *Chemistry and Industry*, Londres, 1951 (24 novembre), p. 1032-3.

La structure du sol peut être définie comme étant la distribution dans le sol des espaces occupés par les pores, et notamment comme la distribution des pores plus grands que ceux qui existent entre les particules du sol quand ce dernier est tassé. La structure a de l'importance pour trois raisons : la lumière des pores doit être assez large pour que les racines puissent y pénétrer, le système des canalicules doit permettre au gaz carbonique, produit par les microorganismes du sol et les racines, de diffuser dans l'atmosphère et à l'oxygène de l'atmosphère de diffuser dans le sol, d'ameublir les mottes dans les sols argileux, de lier ensemble les particules dans les sols sableux.

Le problème de l'aération consiste à créer un système de pores allant de la surface du sol jusqu'à la zone des racines les plus profondes, se ramifiant à l'extrême dans la masse du sol, et qui soit rempli d'air quand il est humide mais bien drainé. La raison en est que le CO^2 diffuse uniquement dans les espaces remplis d'air et à une vitesse proportionnelle au pourcentage des espaces lacunaires du sol. La dimension minimum de ces pores est d'environ 60 μ. Les pores de cette dimension également permettent aux eaux de pluies de traverser rapidement le sol, empêchant ainsi le blocage du CO^2 dans le sol après la pluie. L'endroit le plus sensible des grands pores se trouve à la surface même du sol, où ils peuvent être facilement comblés par la boue ou les fortes pluies.

Pour quelles causes les terres argileuses possèdent une couche arable meuble, c'est-à-dire relativement friable qu'elles soient humides ou sèches, ou au contraire une couche arable non meuble, qui devient collante si elles sont humides ou très dure si elles sont sèches, on l'ignore, mais on présume que cela dépend de la répartition des pores, probablement de l'ordre du μ, le nombre de μ n'étant pas exactement connu.

Une propriété de grande importance de la structure du sol est celle de la stabilité de la distribution des pores durant la saison, où les plantes se développent, elle dépend des types de ciment liant ensemble les particules du sol. Les ciments ne déterminent pas la structure, car les particules du sol peuvent être liées ensemble en une masse sans structure, mais ils sont nécessaires pour stabiliser la structure. Ces ciments peuvent être minéraux comme les hydroxydes de fer ou les particules d'argile ou organiques. Une des plus intéressantes questions, qui les concerne, et non encore résolue, est de savoir si les ciments organiques à l'origine sont des composés organiques non vivants où si ils sont intimement liés aux organismes vivants du sol. De même on ne sait pas encore, si le motif pour lequel les déjections des vers de terre ont une si bonne structure est dû simplement à ce que les vers mêlent intimement dans leurs tubes digestifs des matières organiques décomposées à des particules du sol ou si il s'y produit un compose spécifique qui est cause de leur bonne structure.

On a signalé que l'application de mélasses au sol améliore sa structure, et que les résidus de canne à sucre, c'est-à-dire les racines et les tiges, améliorent la structure du sol. On admet que les mélasses augmentent certainement la tendance des sols à se mettre en mottes, et que ces dernières ont une très forte stabilité à l'eau. Mais il n'est pas très certain que la couche arable ait été améliorée, car, parfois, le sol devenait plus collant et les mottes ne s'imbibaient plus aisément après s'être desséchées.

On signale que les cultivateurs qui utilisent de fortes doses de chaux (pierres à chaux), de 25 à 50 t à l'hectare, améliorent la structure du sol. La plupart attribuent cette amélioration à une traction moindre demandée aux charrues et aux autres machines agricoles. On demande quel était l'effet de la suie sur la structure du sol. Russel répond qu'il n'avait pas fait d'essai sur l'effet de la suie concernant la structure du sol mais ne serait pas surpris si les quantités utilisées habituellement, jusqu'à 2.5 t à l'hectare, n'avaient aucun effet.

Le Dr Russel signale que la grande valeur du mulch organique tiend à ce qu'il protégeait les pores de grand diamètre du sol, et empêchait qu'ils soient obstrués par les éléments fins durant les pluies violentes. Il peut avoir un effet accessoire en ce qu'il faciliterait l'activité des vers de terre et autres organismes vivants à la surface du sol, qui sont susceptibles d'accroître le nombre des pores de grand diamètre.

7-68

Ferrand (M.), Bachy (A.), Ollagnier (M.). — **Les carences en oligo-éléments dans les sols du Moyen-Congo.** *Comptes rendus Académie Sciences*, Paris, 1951 (12 novembre), p. 1218-20.

On constate, depuis une dizaine d'années, au Moyen-Congo, comme d'ailleurs en Afrique Centrale, un dépérissement des palmiers à huile. Des essais ont montré que la fumure N.P.K. était peu active, elle le devenait beaucoup si on lui adjoignait un quelconque des oligo-éléments Zn, Fe, Mg, Mn, Bo ; par comparaison aux témoins fumés ou non fumés, la production est accrue, au moins durant les trois premières années, durée de l'expérience. L'état sanitaire est également amélioré.

Fumures organiques

7-69

Sivaraman (M.S.). — **Increasing paddy production in Madras** (Accroissement du rendement des rizières à Madras).*Indian farming*, Delhi, 1951 (octobre), p. 16-8, fig.

De multiples essais ont montré que, dans la région de Madras, on pouvait accroître de 10 à 40 % le rendement des rizières en mélangeant dans la boue 4.000 à 6.000 livres à l'acre de feuilles vertes. En moyenne 15 à 16 livres de feuilles vertes augmentant la production de paddy d'une livre.

On a essayé avec succès *Gliricidia maculata*, *Calotropis gigantea*, *Adathoda vasica*, plantés sur les diguettes des rizières. Ni leurs racines, ni leur ombrage ne nuisent aux riz, dont les racines sont superficielles. L'A. conseille encore pour les rizières à une seule récolte : *Crotalaria juncea*, *Sesbania aculeata*, *Sesbania speciosa*, *Tephrosia purpurea*, *Indigofera tinctoria*.

Le *Sesbania speciosa* peut être planté le long des diguettes, à 1,80 m., sous forme de petits plants âgés de trois à quatre semaines.

7-70

De (P. K.), Sulaiman (M.). — **Influence of algal growth in the rice fields on the yield of crops** (Influence sur la production du développement des algues en rizières). *Indian journal agricultural science*, Delhi, 1950 (sept.), p. 327-42, tabl.

Les essais ont été effectués dans des récipients en verre contenant un peu plus de 2 kg de terre. Cinq cultures de riz ont été effectuées dans ces pots. Certains étaient maintenus à l'obscurité pour que les algues ne s'y développent pas ; dans les autres, la partie du sol en surface et l'eau, qui la surmontait, étaient exposées à la lumière pour que les algues puissent y prospérer.

Pendant les deux ou trois premières années, les productions ont été sensiblement les mêmes dans tous les pots ; mais ensuite, il y eut un très net accroissement de la production dans les récipients contenant des algues, et une chute dans les autres.

Le dosage de l'azote, au début et à la fin des essais, montre un gain, d'autant plus élevé, que les algues se développèrent plus. Il y eut une perte au contraire dans ceux sans algues.

Fumures minérales

7-71

Greenwood (M.). — **Fertilizer trials with groundnuts in Northern Nigeria** (Essais d'engrais sur l'arachide en Nigéria du Nord). *The Empire journal of experimental agriculture*, Oxford, 1951 (oct.), p. 225-41, 9 fig., 10 tabl., bibliographie de 12 références.

Dans les sols de la Nigeria du Nord de petites applications de superphosphate marquent sur les cultures d'arachide. Des essais furent effectués entre 1947 et 1950. Ils ont montré que :

a) Des phosphates en granules peuvent être épandus sans inconvénient à côté des semences d'arachide, à condition que l'engrais soit distant de la graine de 1 à 2 cm.

b) L'application de 11 lb de P^2O^5 par acre peut être hautement rentable dès la première récolte. Des effets résiduels sont constatés avec les superphosphates simples.

c) Le superphosphate simple s'est montré plus efficace que les autres types de phosphates, particulièrement quant à la production des fanes. Cet effet serait dû au sulfate de chaux qu'il contient.

d) Sur quelques sols le sulfate de chaux a un effet direct sur la production des graines et des fanes ; sur les autres il n'a une action qu'en association avec le phosphate. Il est possible que les sols aient une déficience en soufre.

e) L'azote, apporté sous forme de phosphate monoammoniacal, a un effet stimulant sur les jeunes arachides, il n'augmente pas la production de façon significative. Le sulfate d'ammoniaque a une action comparable à celle du sulfate de chaux.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Ecologie

7-72

Bolhuis (G. G.). — **The influence of climatic conditions on the shelling yield, content of fat and content of protein of the groundnut, with special reference to the variety Schwarz 21.** (L'influence du climat sur le rendement en arachides égrainées, la teneur en matières grasses, en protéines, plus particulièrement pour la variété Schwarz 21). *Overdruk uit het landbouwkundig tijdschrift*, 1951 (novembre), p. 735-41, bibliographie de 9 références.

Au début d'une sélection des arachides, on attache une importance primordiale au rendement des arachides en coques. Seulement plus tard, on s'intéresse au rendement en arachides égrainées, à leurs teneurs en matières grasses et en protéines. Jusqu'à maintenant on ne connait que peu de choses de l'action du climat sur ces données.

Dans les régions subtropicales, les arachides ne sont cultivées qu'en été, mais on ne trouve aucune indication sur l'influence d'un été sec ou d'un été humide concernant ces trois dernières données.

Les chiffres publiés par Van der Stok en 1910 et Batty en 1933 n'ont qu'une valeur d'hypothèse, car ils concernent des variétés d'une pureté douteuse. Des chiffres donnés par Stokes et Hull en 1930, il apparaît que de grandes différences existent entre les variétés et les années. De même Mac Lelland, expérimentant durant dix années (1942), trouva de grandes différences entre les variétés et les années.

Rendement a l'égrainage des arachides (1931-1941)

	Localité A			Localité B		
	moyenne	minimum	maximum	moyenne	minimum	maximum
White spanish	69,8	61,4	75,6	80,1	79,0	81,3
Valencia	62,3	47,8	71,9	67,3	60,0	71,8
Tennessee red	58,5	36,7	68,6	64,6	56,9	70,0
N. Car. running	65,6	58,4	73,4	61,7	54,0	68,0

Les différences entre les extrêmes sont plus prononcées dans une localité que dans l'autre, ce qui indique une influence due au sol.

D'essais de Paulino (1930), il ressort que, pour une même variété, les différences entre la saison sèche et la saison humide, une même année, sont en général inférieures à celles à l'intérieur d'une même saison durant plusieurs années, en ce qui concerne le rendement à l'égrainage.

Les rendements en arachides égrainées de la lignée pure Schwarz 21 à Buitenzorg sont les suivants :

Mousson des pluies		Mousson sèche	
date des semis	rendement à l'égrainage	date des semis	rendement à l'égrainage
4/ 9/1934	71,5	20/3/1939	73,8
2/10/1934	74,0	3 4 1935	74,5
2/10/1934	75,5	6/4/1939	75,5
1/11/1937	74,0	9/4/1935	74,8
8/12/1933	70,9	1/5/1940	74,5
24/ 2/1939	74,1	1/5/1940	73,8
24/ 2/1939	77,1		

Ces chiffres montrent qu'il existe de plus grandes différences lors de la mousson des pluies que durant la mousson sèche. La lignée Schwarz 21 appartient au groupe Spanish, les variations à Buitenzorg sont beaucoup plus faibles que celles constatées, pour les autres variétés de ce même groupe, dans d'autres localités, ce qui est une preuve de la pureté de cette lignée.

Les teneurs en matières grasses et en protéines résultent de la nutrition de la plante. Pickett (1950) trouva de faibles teneurs dans les jeunes graines, mais ces teneurs augmentent rapidement, particulièrement dans la première moitié de leur développement. Au début la teneur en protéines est plus élevée que la teneur en matières grasses, le rapport $\frac{\text{matières grasses}}{\text{protéines}}$ est faible, mais il augmente rapidement et, à mi-développement, il devient constant et égal à 2. Cette valeur est élevée comparée à celles données par Stokes et Hull et à celles trouvées à Buitenzorg.

Essais a Gainesville (1922)

Variété	M. G. (%)	Protéines (%)	M. G. / protéines
—	—	—	—
Spanish (A.)	45,2	29,7	1,5
— (B.)	46,6	31,9	1,5
Virginia Bunch	47,5	27,5	1,7
Jumbo Runner	44,9	27,5	1,6
Valencia	43,0	33,1	1,3

Schwarz 21 (Buitenzorg)

Date du semis	M.G. % matières sèches	Protéines % matières sèches	M.G. / Protéines
—	—	—	—
2/10/1934	51,7	32,1	1,6
2/10/1934	52,3	30,7	1,7
10/11/1938	51,4	30,8	1,6
24/ 2/1939	52,3	30,6	1,7
24/ 2/1939	52,5	30,3	1,7
20/ 3/1939	53,2	26,7	2,0
3/ 4/1935	48,1	31,6	1,5
6/ 4/1939	50,8	32,7	1,6
9/ 4/1935	50,2	31,4	1,6

En général, les valeurs du rapport oscillent entre 1,5 et 1,7. A Buitenzorg, les écarts les plus considérables se rencontrent durant la mousson sèche. Il est remarquable que les échantillons avec le rapport le plus élevé (2) ou le plus faible (1,5) ont un total (matières grasses + protéines) n'atteignant pas 80 %. On ne sait si ceci est le résultat de conditions extraordinaires, toutefois comme rien n'a été signalé, les conditions ne doivent pas avoir été particulières. En supposant que les teneurs en matières grasses et protéines soient en corrélation les unes et les autres, il est remarquable que, dans ces deux échantillons divergents, une teneur élevée en matières grasses est associée à une faible teneur en protéines, et vice versa.

Les arachides cultivées à Gainesville et à Buitenzorg appartiennent à des types complètement différents. De ces essais on peut conclure que la qualité des arachides poussant sous les conditions de Buitenzorg est comparable, sinon supérieure, à celle des arachides croissant dans la zone subtropicale.

7-73

Lecomte (M.), De Coene (R.), Corcelle (F.). — **Observations sur les réactions du cotonnier aux conditions du milieu.** *I. N. E. A. C.*, 12, rue aux Laines, Bruxelles, 1951, série scientifique nº 49, 55 p., tabl., graph., bibliographie de 23 références.

Etude de la fructification du cotonnier, *Gossypium hirsutum* dans les conditions édapho-climatiques de l'Uélé, au Nord du Congo belge. Les études ont été poursuivies durant seulement les deux années 1947 et 1948.

Physiologie végétale

7-74

Leopold (A. C.). — **Photopériodisme in plants** (Le photopériodisme chez les végétaux). *The quarterly review of biologie*, Baltimore, 1951 (septembre), p. 247-63, 7 fig., très abondante bibliographie.

La durée du jour a une action importante sur le développement des plantes. L'existence de ce facteur a été reconnu pour la première fois par Klebs en 1918. L'importance de l'action de la durée du jour, en tant que facteur du développement des végétaux, a été mise en évidence pour la première fois par Garnier et Allard en 1920. Ils ont créé le terme de photopériodisme. Si les principes, qui régissent le photopériodisme, sont connus, le mécanisme de ce dernier est encore ignoré.

Dans cet article, on n'étudiera que l'action du photopériodisme sur la floraison.

On a entrepris des recherches afin de déterminer les causes pour lesquelles se produit un changement soudain amenant l'apparition d'ébauches de fleurs en remplacement des ébauches successives de feuilles. Ce changement peut être provoqué en modifiant, même faiblement, le temps d'exposition de la plante à la lumière. Cette modification peut n'avoir duré qu'un seul jour pour certaines espèces, pour d'autres il faut la répéter plusieurs fois.

Les bases du photopériodisme

La nature du stimulus et de ses effets. On s'aperçoit principalement de l'action du photopériodisme par les feuilles. Elles n'y sont pas sensibles durant leur croissance, mais le deviennent dès qu'elles ont atteint leur taille définitive, puis elles sont de moins en moins sensibles. Il est intéressant de noter que, pour certaines espèces, la floraison a été modifiée par un traitement photopériodique des rhizomes et des tiges. Par exemple, au laboratoire, on a trouvé qu'un traitement prolongé des tiges vertes de *Xanthium pennsylvanicum* peut amener le stimulus provoquant la floraison. Ces influences du photopériodisme sur la croissance et le repos ne sont pas ressenties seulement par les feuilles mais aussi par les bourgeons. Toutefois ce sont les feuilles qui reçoivent le plus complètement le stimulus.

Le lieu d'origine du stimulus se trouve dans les feuilles, c'est le bourgeon floral qui en subit l'action. D'où l'hypothèse que le stimulus serait d'origine hormonale. Cette hormone n'a pas encore été trouvée, mais elle circule par le liber. D'autres cellules vivantes peuvent le transmettre, mais non les mortes.

La réponse au stimulus est également qualitative et quantitative. Quand il atteint les points de croissance de la plante, il se produit un changement qualitatif des ébauches de feuilles en ébauches de fleurs, et leur quantité est proportionnelle à l'importance du stimulus reçu. Si le photopériodisme est excessif, l'accroissement de la floraison diminue, puis cesse quand tous les boutons se sont transformés en fleurs et plus aucune ébauche de feuilles ne peut se transformer en ébauches de fleurs.

Classement des espèces d'après le photopériodisme. On distingue des plantes à jours longs, à jours courts, et des plantes indifférentes.

Les plantes à jours courts ont généralement besoin de périodes de lumière de moins de douze à quinze heures, par cycle de vingt-quatre heures, pour provoquer la floraison. Le caractère distinctif des plantes à jours courts est qu'une longue période d'obscurité est essentielle pour provoquer la floraison. Ce besoin de longues périodes d'obscurité est nettement démontrée par des études utilisant des cycles de moins de vingt- quatre heures. Ces études, effectuées avec *Xanthium pennsylvanicum*, ont démontré que l'exposition à une seule demi-heure de grande lumière suivie de neuf heures ou plus d'obscurité pouvait suffire pour provoquer la floraison. Les exigences sont différentes suivant les espèces. Si de longues périodes d'obscurité sont ménagées à la plante, mais sont interrompues, même brièvement, l'effet causal de l'obscurité est entièrement perdu.

Les plantes à jours longs ont généralement besoin de périodes de lumière de plus de douze heures pour que la floraison se produise. Le caractère distinctif des plantes à jours longs est que les longues périodes d'obscurité empêchent toute floraison. Si de longues périodes d'obscurité sont ménagées à la plante, mais sont interrompues, même brièvement, l'effet inhibiteur de la nuit est perdu et la plante peut fleurir.

Les plantes indifférentes sont celles, dont la floraison n'est pas sous la dépendance du photopériodisme.

Certaines plantes ont absolument besoin d'un type donné de photopériodisme, tandis que pour d'autres un photopériodisme favorable n'a pour résultat que de faciliter ou d'accélérer la floraison.

Parmi les plantes exigeant des jours longs on note : *Beta vulgaris* L. (betterave à sucre), *Hordeum vulgare* L. (orge), *Papaver somniferum* L. (pavot à opium), *Plantago lanceolata* L. ; *Spinacea oleracea* L. (épinard). Parmi les plantes dont les jours longs favorisent la floraison on note : *Allium cepa* L., *Lactuca sativa* L., *Linum usitatissimum* L., *Ricinus communis* L., *Solanum tuberosum* L., *Triticum aestivum* L.

Parmi les plantes exigeant des jours courts on note : *Glycine max* MERR. (soja Biloxi), quelques *Nicotiana tabacum* L. Parmi les plantes dont les jours courts favorisent la floraison, on note : *Ananas comosus* MERR. ; *Coffea arabica* L. ; *Fragaria chiloensis* DUCHESNE ; *Glycine max* MERR. (soja mandarin) ; *Gossypium hirsutum* L. ; *Oryza sativa* L. ; *Saccharum officinarum* L.

Il y a une tendance à ce que le photopériodisme soit le même pour les plantes voisines. Par exemple la plupart des Crucifères sont à jours longs, la plupart des tabacs sont indifférents. A l'intérieur d'une même espèce cependant il existe des différences, par exemple pour les sojas, qui sont ou à jours courts ou indifférents.

La classification des plantes en ces trois classes a été critiquée, car la température, l'intensité de la lumière et l'âge de la plante peuvent modifier le seuil à partir duquel le photopériodisme se fait sentir. Le photopériodisme agissant peut, pour une même plante, varier suivant les stades de son développement : début de la floraison, fructification, état de repos.

Dans quelques cas, on a trouvé que les exigences du photopériodisme peuvent dépendre d'une paire d'allèles, ou au contraire de plusieurs, jusqu'à neuf.

PASSAGE A LA PHASE FLORALE

Le rôle de la lumière. Malgré que les plantes à jours courts exigent de longues nuits pour entrer en floraison, la seule nuit prolongée ne suffit pas pour faire fleurir la plante. Il faut également que la plante soit exposée à la lumière pour que la longue obscurité agisse. Il est donc clair que les périodes d'éclairement ont un rôle important pour faire fleurir les plantes. Il est curieux toutefois d'observer que les plantes, dont les graines ou les tubercules sont riches en éléments nutritifs, peuvent fleurir à l'obscurité complète (pois, pomme-de-terre, maïs). Des plantes saprophytes même fleurissent sous terre avant que le bouton floral ne vienne à la lumière.

Le *Xanthium pennsylvanicum* a besoin d'une période d'éclairement d'au moins trente minutes de lumière à 1076,4 lux. Ce minimum pour les plantes à jours courts varie inversement à l'intensité de la lumière.

Si la période d'éclairement est interrompue par une courte période d'obscurité, son efficacité n'est pas sérieusement modifiée ; si cette interruption atteint toutefois quatre-vingt-dix minutes, l'efficacité du jour long est détruite.

Etant donné que le besoin de lumière est si évident, on peut se demander, quelle est la nature des réactions utilisant la lumière et quels sont les pigments qui activent ces réactions. Il semble que la lumière ait un rôle double dans le photopériodisme.

a) **La photoactivation.** Comme il a été dit plus haut, la plante a besoin de lumière avant la période d'obscurité et cette lumière doit être d'une intensité relativement élevée. Plus la lumière est intense, plus les fleurs sont abondantes. Le besoin d'une lumière relativement intense pendant la période d'éclairement fait penser que la photosynthèse est en relation avec le photopériodisme : le gaz carbonique est essentiel pour l'utilisation de la lumière, et, dans certaines circonstances, les sucres et les acides organiques peuvent se substituer à une période d'éclairement.

Il existe quelques confusions sur le rôle de la photosynthèse dans le photopériodisme. La source du doute provient du fait qu'une très faible intensité lumineuse peut modifier l'efficacité d'une longueur de jour donnée. Toutefois, l'intensité lumineuse d'au moins 1076,4 lux est indispensable pour que le photopériodisme se produise. On a récemment démontré qu'une faible lumière ne modifiait pas la période d'éclairement mais plutôt celle d'obscurité.

b) **La photoinactivation.** Les nuits longues sont avant tout nécessaires pour provoquer la floraison des plantes à jours courts et pour l'empêcher chez les plantes à jours longs. L'interruption de longues nuits par des périodes d'éclairement, même de très faible intensité, peut détruire complètement l'effet photopériodique de la nuit.

L'interruption de la lumière n'est pas affectée par la température ; le photopériodisme est donc uniquement un phénomène provoqué par la lumière.

Les diverses radiations lumineuses ont des actions différentes en photopériodisme. La lumière rouge (620 à 640 mμ) est plus efficace. Les différentes radiations ont des actions légèrement variables suivant la nature de la plante, à jours longs, à jours courts, ou indifférente. Les courbes d'efficacité sont assez semblables à celle de la photosynthèse, mais diffèrent complètement dans la zone du bleu, ce qui indique que les deux phénomènes sont essentiellement différents. La forme du spectre rappelle celles des spectres d'absorption de deux pigments : la photochlorophylle et phycocyanine.

Des recherches font penser que le pigment de la photoinactivation se rencontrerait dans la plante verte comme dans la plante étiolée. Il se formerait dans l'obscurité et serait instable à la lumière. Ce serait un composé de la porphyrine du type photochlorophylle. On ne le connait pas exactement. Quoiqu'il en soit, le résultat de l'interruption de la lumière est la destruction de l'effet d'une longue obscurité par l'éclairement. Par de brèves interruptions des longues nuits, les plantes à jours courts peuvent continuer à végéter, et les plantes à jours longs à fleurir grâce aux jours courts.

Le rôle de l'obscurité. Il est admis que de longues périodes d'obscurité sont nécessaires pour que le photopériodisme agisse sur les plantes à jours courts et empêche inversement toute action sur les plantes à jours longs. Si l'effet de l'obscurité donne naissance à une substance, qui s'accumule et qui provoque la floraison, on peut en déduire que cette même substance est capable d'amener la floraison des plantes à jours courts et de l'empêcher dans les plantes à jours longs.

Bien que la lumière et l'obscurité soient les principaux facteurs connus du photopériodisme, de nombreux autres facteurs peuvent également agir, ce sont : la température, la nutrition minérale, les auxines, les métabolites et la croissance.

Le rôle de la température. Le facteur température a une grande influence sur le photopériodisme. Chaque plante a un intervalle de température optimum pour la floraison. Il n'existe aucune relation entre ces températures optimum et la catégorie des plantes. Les plantes à jours courts, par exemple, fleurissent, suivant les espèces, soit à de hautes températures, soit à des températures basses ; cependant la plupart des plantes à jours longs fleurissent à des températures basses.

Les exigences de température durant les périodes lumineuses peuvent être totalement différentes de celles des périodes d'obscurité.

Dans certains cas, la période lumineuse peut être remplacée par une modification de température. Ainsi la jusquiame, plante à jours longs, à 22° C, a besoin d'un minimum de dix heures de lumière pour commencer sa floraison, mais on peut le réduire à huit heures ou l'augmenter jusqu'à douze heures, en augmentant ou diminuant la température. En réalité les plantes, aux températures élevées, se comportent comme des espèces indifférentes.

Certaines plantes ne sont pas sensibles au photopériodisme pour fleurir, seule une certaine température est nécessaire. D'autres plantes ont besoin simultanément pour fleurir d'une certaine température et d'un photopériodisme. Le froid appliqué localement peut avoir une action variable sur la floraison des plantes.

Rôle de la nutrition minérale. On savait, avant qu'on ne soupçonnât l'existence du photopériodisme, qu'un changement dans les quantités d'azote fournies aux plantes pouvait grandement modifier la floraison et la fructification. On a trouvé que ce sont des facteurs très différents, qui provoquent l'apparition des ébauches de fleurs ou le passage de ces ébauches aux fleurs et aux fruits. On a trouvé également que l'azote avait une action très grande sur les derniers stades de la floraison, mais presque aucune sur l'apparition des ébauches de fleurs. Tant que les plantes, sensibles au photopériodisme, ont un apport suffisant d'aliments minéraux, elles semblent pouvoir répondre aux effets de la lumière. Les variations dans la quantité d'aliments ne peuvent remplacer l'action de la lumière. Il paraît probable que l'alimentation minérale ne joue pas un rôle prépondérant dans le photopériodisme.

Rôle des auxines. Les auxines ou hormones de croissance sont susceptibles, dans certains cas, d'empêcher la floraison. Elles peuvent, à condition que leur teneur soit élevée, inhiber les débuts de floraison provoqués par le photopériodisme. Comme on avait observé d'autre part qu'il existe des antagonistes des auxines, lesquels peuvent accroître la floraison, on en a conclu qu'il peut exister deux hormones : l'une poussant au développement végétatif, l'autre au développement des organes de reproduction ; on expliquerait ainsi que la floraison arrête la croissance végétative. Toutefois, ces auxines, qui régissent les phénomènes de croissance, seraient inhibitrices à une forte concentration. Ceci explique que la seule présence de l'auxine ne soit pas un empêchement à la floraison. Ainsi, dans l'ananas, on peut provoquer la floraison par une application d'une petite quantité d'auxine. La dose d'auxine, qui provoque la floraison dans une plante à jours longs peut au contraire l'empêcher dans une plante à jours courts, mais, dans un cas comme dans l'autre, une forte application cependant empêche la floraison.

Rôle des métabolites. Le rôle des métabolites paraît, jusqu'à ce jour, assez vague, sinon contradictoire, quoique son étude semble pleine de promesses.

Rôle de la croissance. La floraison ne peut se produire que durant les époques de croissance, elle ne peut avoir lieu durant les périodes de repos. Donc un produit inhibiteur de croissance empêchera indirectement la floraison.

On sait qu'au début de la floraison, l'activité des méristèmes est réduite, donc on peut admettre que le stimulus de la floraison retarde la croissance. Ce qu'on peut expliquer par l'antagonisme signalé plus haut des deux hormones, celle de croissance et celle de floraison. Cependant des produits divers, qui accroissent la floraison, accroissent également le poids frais des plantes. Il existe là une contradiction qui n'a pas été expliquée.

LA NATURE DE LA SUPPOSÉE HORMONE DE FLORAISON

Origine. Tout porte à supposer que l'hormone prend naissance dans les feuilles.

Mouvement. L'hormone ne se déplace que dans les tissus vivants. Elle ne peut pas se déplacer dans un milieu liquide de la plante. Son mouvement peut avoir lieu dans toutes les directions. Le stimulus provoquant la floraison doit être produit en grande quantité. Des essais de greffage permettent de supposer que l'hormone est la même que la plante soit à jours courts, à jours longs ou soit indifférente.

Persistance. Le produit provoquant le photopériodisme est particulièrement stable et persistant.

Inhibition et destruction. Dans presque toutes les espèces végétales sensibles au photopériodisme, la réaction au stimulus de floraison est inhibée par des feuilles qui n'ont pas reçu les longueurs de jour agissantes. L'action inhibitrice de ces feuilles peut être supprimée en enlevant ces dernières, ou, dans le cas seulement des plantes à jours courts, en les plaçant dans l'obscurité complète. Le sucre accroît l'effet d'inhibition dans les plantes à jours courts et le réduit dans les plantes à jours longs.

THÉORIES EXPLIQUANT LE PHOTOPÉRIODISME

Une première théorie a proposé d'admettre que l'hormone de floraison puisse avoir une action retardatrice sur la croissance du méristème et par contre favoriser la maturation.

On a supposé que l'hormone de la floraison était une protéine, dont certaines caractéristiques rappelleraient celles de certains virus.

On a vu d'autre part, que, dans la plupart des plantes à jours longs, le mécanisme du photopériodisme n'est pas le principal agent de floraison.

La mise à fleur des plantes à jours courts dépendrait de deux facteurs peu stables. Un facteur A, qui se produit à la lumière, un facteur B, qui se forme à l'obscurité. Ces deux facteurs donnent naissance à un facteur C, plus stable, que l'on suppose être l'hormone de floraison. Il peut s'accumuler. Le processus doit se répéter plusieurs fois pour que C soit produit en quantité suffisante.

D'autres ont proposé la formule suivante : « La mise à fleur est conditionnée par une substance active produite dans les feuilles de la plante. Au cours de sa production, cette substance, ou une substance intermédiaire, est sujette à être détruite par la lumière dans les feuilles. La substance active doit atteindre une concentration suffisante pour provoquer la mise à fleur, mais elle devient inhibitrice à des concentrations relativement élevées ». Cette hypothèse entraîne que l'hormone de floraison ou stimulus peut être produit aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité, mais plus rapidement à l'obscurité. Les plantes à jours courts ou produiraient peu d'hormones ou auraient, peut-être, un effet destructif élevé et exigeraient de ce fait de longues nuits pour atteindre le seuil minimum. Les plantes indifférentes auraient un rythme plus rapide de production, ce qui les rendrait indépendantes de la longueur de la nuit. Les plantes à jours longs ont un rythme de production encore plus élevé, et, si elles sont soumises à de longues nuits, la concentration du stimulus dépasse le seuil maximum d'efficacité. Les plantes, n'entreront en floraison que si la concentration du stimulus est entre ces deux seuils.

Cette hypothèse repose sur quelques faits : 1° L'hormone de floraison serait la même pour les trois catégories de plantes, puisqu'elle peut agir en traversant une greffe. 2° Quoique l'hormone soit la même, sa concentration pour provoquer une action varie avec les catégories. 3° L'opposition entre les deux catégories est encore soulignée par le fait que les mêmes facteurs favorisent la floraison dans une catégorie et l'empêchent dans l'autre.

7-75

FRÉZAL (P.), GERBINOT (P.). — **Actions de la monochlorhydrine du glycol et du bromure de méthyle utilisés sous pression atmosphérique et sous vide partiel sur la période de vie latente et sur la germination des semences de pommes de terre.** *Comptes rendus Académie Agriculture*, Paris, 1951 (14 novembre), p. 556-61, tabl., bibliographie de 7 références.

Le bromure de méthyle et la monochlorhydrine du glycol rompent prématurément la période de vie latente des semences de pomme de terre et stimulent leur germination en intervenant sur la poussée végétative et le nombre de germes.

Les seuils d'emploi de ces deux substances sont fonction des techniques, des variétés et de l'état des semences. Dans certains cas, ils sont très voisins de ceux à partir desquels l'action phytocide est à craindre.

L'emploi du vide permet de réduire, pour des doses et une efficacité équivalente, les temps d'exposition et d'atténuer les risques dus à la phytoxicité.

En définitive les essais font apparaître la possibi-

lité d'avancer, de plus d'un mois, la germination de certaines variétés de pommes de terre, par des moyens dont la mise en œuvre peut être envisagée soit à la ferme soit dans des stations spécialisées.

Génétique

7-76

KRUG (C. A.), MENDÈS (J. E. T.), CARVALHO (A.), MENDÈS (A. J. T.). — **Uma nova forma de *Coffea*** (Une nouvelle forme de *Coffea*). *Bragantia*, Campinas, 1950 (janv.), p. 11 à 25, 4 fig., bibliographie de douze références.

Au cours des dernières dix-huit années, les travaux pour l'amélioration du café ont porté principalement sur l'espèce *C. arabica*, celle-ci étant l'espèce, qui fournit le café de meilleure qualité.

La culture du café sur les terres épuisées requiert l'utilisation de plantes vigoureuses. C'est parmi certaines espèces diploïdes du *Coffea*, que l'on rencontre le plus souvent une croissance vigoureuse. L'hybridation, de ces espèces diploïdes avec les espèces tetraploïdes de *C. arabica*, a été essayée dans plusieurs stations expérimentales de l'Institut. Des essais d'amélioration, sur une petite échelle, ont été entrepris à Campinas pendant de nombreuses années, essais au cours desquels on a tenté de combiner les qualités favorables de rusticité de *C. canephora* et *C. Dewrevei* aux propriétés aromatiques de *C. arabica*.

Les résultats de ces recherches initiales indiquent que, pour obtenir un hybride interspécifique approprié aux régions, dont les sols sont épuisés, il faut passer par un processus très long.

Le nouveau type de café, trouvé accidentellement dans la plantation Itapora, en « terra roxa », à Viradouro, présente, à quelques exceptions près, les combinaisons des caractères recherchés. Le présent travail a pour but de décrire les caractéristiques de ce nouveau type de caféier. Il s'agit probablement d'un hybride spontané entre *C. arabica* et *C. Dewrevei*. Il a 44 chromosomes, il est extrêmement rustique et productif et donne une boisson, qui peut être classée parmi les bonnes. Son principal défaut réside dans une auto-stérilité presque totale.

Des observations cytologiques détaillées ont été faites sur le comportement des chromosomes de ce nouveau type de caféier et de certains de ses hybrides interspécifiques. Ces études suggèrent l'hypothèse que ce nouveau type de caféier possède les 22 chromosomes de *C. arabica* (nombre normal haploïde de cette espèce) et les 22 chromosomes (nombre diploïde) de *C. Dewrevei*.

Un grand nombre de croisements ont été réalisés entre ce nouveau type de caféier et divers génotypes de *C. arabica* (na na ; pr pr ; Fs Fs ; lr lr ; mo mo ; Mg Mg ; Er Er ; C — ; Ct Ct ; ce ce ; etc.). Les résultats de ces études ont fourni des renseignements préliminaires sur la constitution génétique de ce nouveau type de caféier. Il est hétérozygote en ce qui concerne les facteurs, qui déterminent les principaux caractères morphologiques, il a divers allèles des facteurs connus du *C. arabica*. Les sujets de la génération F1 et les back crosses avec *C. arabica* présentent une prédominance des principaux caractères de ce nouveau type de caféier. L'auto-stérilité demeure dominante dans les descendants de back crosses, mais on rencontre chez certains sujets un degré raisonnable d'auto-fécondité.

Ce nouveau type de caféier a une importance spéciale, en tant que base pour la sélection et le développement de nouveaux types de caféier. On l'essaie également en plantations mixtes, où il est reproduit par voie végétative et planté en rangées alternant avec du *C. arabica*, var. *bourbon*, qui sert comme source de pollen.

La découverte de ce nouveau type de caféier facilitera grandement la formation de nouvelles plantations sur les sols épuisés.

7-77

POSNETTE (A. F.). — **Progeny trials with cacao in the Gold Coast** (La descendance des cacaoyers au Gold Coast). *Empire journal experimental agriculture*, Oxford, 1951 (oct.), p. 242-52, 5 tabl., bibliographie de 23 références.

L'évolution normale des méthodes d'amélioration du cacaoyer a conduit à la création des clones I. C. S. à la Trinité. En Amérique Centrale et en Amérique du Sud on pourra tripler la production en multipliant par voie végétative, le matériel prélevé sur arbres, hauts producteurs du type Trinitario.

Dans l'Ouest africain, où l'on cultive l'Amelonado de l'Ouest africain, il semble qu'il soit préférable de s'en tenir à la reproduction par semences clonales, malgré toutes les difficultés, que comporte l'obtention de ces dernières.

Les premières pollinisations artificielles furent effectuées en Gold Coast en 1938, les premières semences furent obtenues en 1939-40. Maintenant, après dix ans, on peut affirmer que les graines clonales de cacaoyer peuvent être utilisées. On a commencé la création d'une deuxième génération d'arbres clonaux.

Première génération. La première descendance fut obtenue d'arbres hauts producteurs autofécondés. On avait choisi vingt-huit clones d'Amelonado de l'Ouest africain. Leur descendance fut mise en comparaison, ainsi que celle de deux clones non Amelonado. Chaque arbre-mère était représenté par cent quatre-vingt-douze jeunes plants répartits en soixante-quatre parcelles, qui contenaient donc chacune trois cacaoyers de chaque clone. Pour diverses raisons, le nombre des parcelles fut réduit à quarante-quatre et celui des seedlings à cent trente-deux représentants pour chaque clone. Leur mise en place définitive s'effectua de 1939 à 1941.

On effectua les récoltes successives jusqu'à celle de 1948-1949. Ce sont les deux clones non Amelonado : E1 et N38 qui, quoique plantés seulement en 1941, donnèrent les récoltes les plus importantes, que l'on considère le nombre d'arbres arrivés en production ou les cabosses donnant le poids le plus élevé de fèves. Le tableau ci-dessous donne les productions pour les onze clones les plus producteurs :

1 = numéro du clone,
2 = nombre d'arbres survivants des cent trente-deux mis en place,
3 = nombre d'arbres en production,
4 = nombre de cabosses,
5 = poids moyen de fèves séchées par cabosse en onces de 28,349 g.,
6 = production totale en onces de 28,349 g.

1	2	3	4	5	6
E 1	116	84	2.325	4,2	9.765
P 49	115	49	1.793	3,6	6.455
S 84..........	114	47	1.749	3,4	5.947
N 38	118	75	1.486	4,0	5.944
S 72..........	113	64	1.562	3,2	4.998
A 196	118	63	1.339	3,3	4.419
P 315	112	56	1.336	3,3	4.409
A 220	111	59	1.234	3,4	4.196
A 20	108	58	1.233	3,4	4.192
S 115.........	95	47	1.209	3,4	4.111
S 132.........	106	50	1.217	3,3	4.016

La fertilité du sol des différentes parcelles était très variable : fertilité naturelle et dégats commis par les capsides. On divisa, vers 1948, les parcelles en deux catégories : les bonnes et les mauvaises. Les dix-neuf bonnes étaient celles, où au moins quarante cacaoyers étaient en production avec un nombre total de cabosses supérieur à cinq cents. Les vint-cinq mauvaises étaient les autres.

Les non-Amelonado ont plus de fèves sèches par cabosses : 4,2 et 4,0 onces, contre pour les Amelonado : 3,2 à 3,6.

La production par arbre dans les bonnes parcelles, fut la suivante, en fèves sèches :

E 1	135,2 onces	S 5	75,6
P 49	117,2	P 315	75,0
S 84	96,5	A 196	74,0
S 115	78,9	A 220	70,2
S 72	78,0	A 20	70,2
N 38	77,5		

Dans les mauvaises parcelles elle était :

E 1	38,2	S 115	9,9
N 38........	29,0	P 710	9,7
A 20	17,6	S 5	9,6
S 132	15,1	A 196	9,6
S 72	13,3	P 46	9,6
S 84	12,2	P 27	9,5

E1 fut découvert en 1940, ses cabosses étaient plus grandes que celles des cacaoyers voisins, qui étaient du type Amelonado ; elles avaient une forme rappelant celle du « Cundeanor » et n'étaient pas pigmentées. Il fallait six cabosses pour obtenir une livre de fèves sèches. On put l'autopolliniser en 1940, prélever des greffons, avant qu'en 1941 il ne fut infecté par le swollen shoot. Les seedlings semblent montrer que E1 est un hybride naturel de Trinitario et d'Amelonado. E1 était fécondable par lui-même ; mais sur quatre-vingt de ses seedlings vingt et un seulement l'étaient, ce qui dénote un ancêtre Trinitario.

Le clone N 38 est le même que le clone du Nigeria T 38. Comme E1, il doit posséder quelques gènes de Trinitario.

Deuxième génération. Elle fut mise en place en 1942 et 1943. Elle comprenait un Amelonado et trente-cinq Trinitario, ils provenaient soit d'arbres de la station expérimentale introduits de River Estate à la Trinité, soit d'arbres provenant de planteurs africains mais dont l'origine doit être également River Estate.

Par clone on plante soixante-douze seedlings, venant de fleurs autopollinisées, en huit parcelles de neuf arbres. Les productions, jusqu'à la récolte de 1949-50, furent les suivantes :

1	2	3	4
T F 1	45	636	3.093,47
E 1	49	705	3.325,98
B 2	36	605	2.093,90
T F 2	34	491	2.398,26
K 5	26	536	1.851,49
U 11	30	546	2.448,48
S 36	34	405	2.158,59
A 45	30	504	1.305,38
U 5	32	523	2.128,50
E 9	17	321	1.541,97
A 12	28	434	1.650,02

1 = numéro du clone,
2 = nombre d'arbres en production sur soixante-douze mis en terre,
3 = nombre de cabosses en 1949-1950,
4 = poids de fèves en once de 28,349 g.

On a comparé le poids des fèves sèches par cabosses de ces seedlings et des plants greffés de même origine, on a trouvé qu'il y avait une corrélation pour les arbres produisant les cabosses donnant les plus fortes récoltes.

Nom du clone	Poids des fèves sèches par cabosses (en onces) Greffé	Semé
T F 2	6,0	4,9
T F 1	5,4	4,7
R 9	5,3	4,3
S C 1	4,4	4,1
A 12	4,1	3,5
A 62	4,1	3,4
A 36	4,0	2,4
A 72	3,9	3,3
B 1	3,7	3,8
Y 44...............	3,2	3,1
B 2	2,8	3,2

Les nouvelles introductions

Ces introductions furent faites, en 1943, avec du matériel de la Trinité, et seulement à partir de fèves, de façon à introduire le plus grand nombre possible de génotypes. Les récoltes en 1949-50 furent les suivantes à partir de germinations s'étant produites en 1944.

	Nombre d'arbres en vie	Nombre d'arbres en production	Nombre de cabosses par pied en 1949-1950	Poids sec des fèves par cabosse en onces	Diamètre moyen du tronc, en cm en 1948
Haut Amazone	527	475	17,35	3,69	6,44
Haut Amazone × Trinitario	209	166	10,25	3,64	5,70
Bas Amazone .	32	27	8,62	3,79	5,95
Equateur	273	89	2,81	3,71	5,07
Criollo	197	47	1,99	3,80	4,72
Trinitario	267	49	1,04	3,65	4,66
T 9 (Costa Rica).	18	18	21,25	3,58	7,75
Amelonado West Africa (témoin)	229	50	1,13	3,50	3,90

Le type Haut Amazone constitue le groupe le plus remarquable, à l'exception du T 9 originaire du Costa-Rica. Ce dernier appartient au type Trinitario par son aspect, quoique sa vigueur et sa croissance le rapprochent du Haut Amazone, dont les arbres sont autostériles.

En résumé, de l'ensemble de ces essais poursuivis durant douze ans, il ressort que la descendance du Trinitario E1 est la plus remarquable, et supérieure, tant par la production en fèves que par la dimension, à n'importe quel Amelonado. Dans les terres pauvres, N 38 du Nigéria l'égale, ce dernier semble avoir du sang de Trinitario.

Dans une collection de semences ramenées de la Trinité, on a trouvé que le type du Haut Amazone était plus vigoureux, plus précoce, et meilleur producteur que les autres types introduits et que le cacaoyer Amelonado de l'Ouest africain. Le meilleur Haut Amazone produit, à cinq ans, trente-huit cabosses par arbre.

Botanique

7-78

LECOMTE, GAGNEPAIN et collaborateurs. — **Flore générale de l'Indo-Chine.** Vol. prélim. et tables, 155 p. ; I, 1070 p. ; 1 *bis*, 1027 p. ; II, 1212 p. ; III, 1279 p. ; IV *a*, 608 p. ; IV *b*, p. 609-1091 ; V, 1106 p. ; VI *a*, 720 p. ; VI *b*, p. 721-1244 ; VII *a*, 650 p. ; VII *b*, 596 p. Masson, édit., Paris.

La Flore générale de l'Indochine, commencée en 1907 sous la direction de LECOMTE et poursuivie sous celle, inlassable, de GAGNEPAIN, vient d'être terminée par le dernier fascicule sur les Ptéridophytes.

Cet important travail est indispensable à la connaissance de cette partie de l'Asie, où la flore holarctique et la flore paléotropicale sont en contact direct.

7-79

HUMBERT (H.) et collaborateurs. — **Flore de Madagascar et des Comores.** Laboratoire de Phanérogamie, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Malgré les difficultés d'impression la courageuse équipe, qui, sous la direction du Pr HUMBERT, a entrepris la publication de la Flore de Madagascar poursuit sa tâche. Les familles paraissent en fascicules séparés à des dates indéterminées. Dès maintenant les volumes publiés constituent une importante documen-

tation, que tous ceux qui s'intéressent à la captivante flore magache se doivent de posséder. La situation actuelle est la suivante :

ARENES (J.). — Malpighiacées.
BURKILL (I. H.) et PERRIER DE LA BATHIE. — Dioscoréacées.
CHERMEZON (H.). — Cypéracées.
JUMELLE (H.). — Potamogétonacées, Naiadacées, Apogétonacées, Palmiers, Lemnacées.
KOSTERMANS (J. H. G.). — Lauracées.
LEANDRI (J.). — Thyméléacées.
PERRIER DE LA BATHIE (H.). — Scheuchzériacées, Alismatacées, Hydrocharitacées, Triuridacées, Flagellariacées, Restionacées, Xyridiacées, Commelinacées, Pontédériacées, Juncacées, Liliacées, Amaryllidacées, Velloziacées, Taccacées, Dioscoréacées, Trichopodacées, Iridacées, Musacées, Zingibéracées, Burmanniacées, Basellacées, Caryophyllacées, Nymphéacées, Cératophyllacées, Renonculacées, Rutacées, Simarubacées, Anacardiacées, Aquifoliacées, Célastracées, Hippocratéacées, Salvadoracées, Rhamnacées, Dilléniacées, Ochnacées, Théacées, Hypéricacées, Guttifères, Flacourtiacées, Turnéracées, Passifloracées, Mélastomacées, Œnothéracées, Halorrhagacées, Bignoniacées.
Mme TARDIEU-BLOT. — Marattiacées, Ophioglossacées, Hyménophyllacées, Cyathéacées.

7-80

RABÉCHAULT (H.). — **La ramie. Etudes morphologique et taxonomique en vue de la sélection.** Paris, 1951, 134 p., 61 planches de photographies, 62 planches de dessins, 1 carte, bibliographie de 695 références.

Ce travail, réalisé à la Section Technique d'Agriculture Tropicale, a été présenté par l'A. comme thèse de Doctorat devant la Faculté des Sciences de Paris.

L'ouvrage comprend une introduction et généralités, une partie morphologie de la ramie, une partie taxonomie des espèces cultivées et une partie intitulée « applications à la sélection ».

Généralités sur la plante et son exploitation. La ramie, plante de la famille des Urticacées, donne les meilleures fibres textiles que l'on connaisse. Ce sont les plus résistantes et les plus longues de toutes les fibres végétales. De plus leur composition cellulosique, leur aspect soyeux et leur finesse relative, les ont indiquées, depuis des siècles, à des utilisations de choix (lingerie fine et résistante, cordes solides et imputrescibles, papier de luxe résistant à la pliure, billets de banque, etc...). Cette plante vivace, qui donne quatre à cinq récoltes par an, présente de nombreux autres avantages sur les plantes textiles annuelles. Elle n'exige par exemple qu'une mise en place pour une durée de cinq à six ans et très peu de soins d'entretien des cultures.

Tant que les besoins de cette fibre étaient restreints la préparation manuelle suffisait. Mais bientôt l'on s'aperçut qu'elle était, sous bien des rapports, supérieure aux autres fibres végétales. Malheureusement, jusqu'à ces dernières années, le problème de l'extraction industrielle de la fibre n'a pu être résolu.

Le problème industriel peut être simplifié par la recherche, au moyen de la sélection, de ramies plus faciles à traiter. Les caractères du cotonnier et du maïs, que l'on sélectionne depuis des années, sont maintenant bien connus, mais, en ce qui concerne la ramie, tout était à faire. De nombreux échecs dans sa culture et son exploitation tiennent à ce que l'on n'a jamais commencé par étudier tous les aspects : morphologique, anatomique, biologique de la plante. En vue d'en préparer la sélection et les études futures, l'A. étudie tous ses caractères par l'observation de plusieurs milliers de plantes en provenance de tous les pays de culture.

Les recherches ont été activement poursuivies au Japon et en Russie depuis 1930. L'Amérique commence elle aussi à s'engager dans la même voie. Déjà de grandes surfaces ont été plantées dans ces pays et quelques machines nouvelles sont à l'étude : moissonneuse, décortiqueuse. La France, qui a entrepris l'étude et l'exploitation de cette plante depuis le siècle dernier, se doit de conserver l'une des premières places qu'elle s'est acquise dans ce domaine.

1. MORPHOLOGIE

La semence. Le fruit appelé à tort « graine » est un akène, il est très petit, 1 à 2 mm, léger et recouvert de nombreux poils. Il renferme un albumen oléagineux contenant un embryon droit, dont la radicule est tournée vers la partie supérieure.

A 27°C en atmosphère humide, les premières enveloppes de la semence se déchirent au bout de soixante heures environ, la radicule apparaît cinq heures environ après ce stade. Les cotylédons, soulevant la semence du sol se dégagent des enveloppes soixante heures environ après la radicule. Les deux premières feuilles apparaissent sur une plantule de cinq jours. A dix jours, la plantule mesure 1,5 cm. de haut et a deux feuilles ; à vingt-cinq jours elle a quatre feuilles ; à soixante-quinze jours, quinze feuilles et mesure 18 cm de haut environ. Un tomentum blanc apparaît sur la face dorsale de la huitième feuille. La germination est épigée.

Les premières feuilles sont opposées décussées, mais les suivantes tendent de plus en plus à devenir alternes.

Jusqu'au trentième jour, la racine principale se ramifie, ce qui lui donne l'aspect d'une racine fasciculée ; au cinquante-cinquième jour environ, la racine principale se distingue de ses ramifications par un accroissement de son diamètre qui se poursuit par la suite ; la première racine tubéreuse est formée. Sur le premier nœud de la base d'une plantule de soixante à quatre vingt jours, les bourgeons axillaires se développent. La zone d'émission des rejets est née. Enfin l'entre-nœud de la base, entre la zone d'émission des rejets et le collet de la plantule, deviendra le « corps de souche ».

Le système souterrain. comprend quatre parties : *a*) Le corps de souche, moignon vertical de 5 cm. de diamètre environ et de 10 à 20 cm de hauteur, sur lequel partent vers la base, *b*) les racines proprement dites longues et fines, et les racines tubéreuses, organes de réserve gorgés d'amidon, longues de 30 à 40 cm, à section arrondie de 1 à 3 cm de diamètre et vers le haut, *c*) la zone d'émission des rejets où naissent les parties aériennes(tiges) et *d*) les stolons, tiges souterraines, blanchâtres munies de nombreuses racines adventives, qui servent à la multiplication végétative naturelle de la plante.

Le système souterrain est formé à quatre mois. A deux mois, la première racine tubéreuse est déjà apparue. A trois mois, les premiers bourgeons commencent à se développer sur la base de la tige, c'est le début de la formation de la zone d'émission des rejets.

La première racine tubéreuse disparaît entre trois et quatre ans. Le centre de la souche est détruit, alors que la périphérie est en pleine activité. La surface occupée par la souche augmente chaque année ainsi que le nombre des tiges produites.

L'étude de cette partie de la plante est d'autant plus importante que l'activité du système souterrain a une influence sur la productivité en tiges. En outre, les racines ont été jusqu'ici appelées à tort « rhizomes ». L'A. montre dans ce chapitre que morphologiquement et anatomiquement celles-ci ne proviennent pas de tiges souterraines comme ce dernier terme le laissait supposer, mais de racines et, dans ce cas, le terme « racines tubéreuses » leur convient mieux.

Les tiges constituent la partie essentielle de la plante, car c'est de leur écorce que l'on extrait les fibres.

Au printemps, les rejets, qui apparaissent sur la zone d'émission de la souche, sont gorgés d'eau, pigmentés de jaune à rouge et très fragiles. Les tiges adultes mesurent 1,5 à 2 mètres de haut sur 1,2 cm. de diamètre. Elles ont une section arrondie à la base, cannelée chez une sous-espèce, et cannelée vers le

sommet, où l'on compte cinq stèles. La pilosité très forte au sommet diminue vers la base. L'aoûtement, qui se traduit par une plus grande fermeté de la tige, est suivi, en partant de la base, par un brunissement de la tige. Les entre-nœuds les plus longs sont à la partie moyenne de la tige, où la quantité et la qualité des fibres sont supérieures.

La longueur des entre-nœuds, l'aoûtement, le diamètre, sont des caractères importants en corrélation avec le rendement et la qualité des fibres.

L'A. a observé des anomalies encore jamais signalées chez cette espèce, duplication et fasciation en crête des tiges.

La phyllotaxie de K. SCHIMPER pourrait, à la rigueur, s'appliquer à la ramie, mais seule la théorie des hélices foliaires multiples et des contiguïtés permet d'expliquer la présence de feuilles opposées décussées sur les plantules, la multiplicité des hélices foliaires sur les duplications et les fasciations de tige, l'inégalité de longueur des entre-nœuds, etc... La ramie a deux hélices foliaires. L'importance du feuillage sur la tige varie avec la direction. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, une feuille privée de lumière ne s'allonge pas comme le ferait une tige, mais au contraire diminue de surface.

L'action de la lumière par suite de la direction des organes et surtout des feuilles par rapport au soleil a une grande importance, car elle agit sur les caractères morphologiques et peut provoquer des erreurs dans la classification des biotypes d'une population.

La limite extérieure du bourgeon terminal a été fixée en tenant compte de l'ontogénie des organes et de leurs dimensions. Cette limite est atteinte lorsque les feuilles et les stipules ont une longueur de 1 cm environ.

Le nombre des organes du bourgeon terminal diminue avec l'âge de la tige.

La formation des feuilles dans le bourgeon s'opère en quatre phases :

a) Une phase embryonnaire : l'ébauche arrondie et glabre se transforme en une languette et se plie dans le sens de la longueur.

b) Une phase post-embryonnaire pendant laquelle les nervures, les dents et les poils urticiformes apparaissent. La section transversale de l'organe est arrondie. La jeune feuille hyponaste a un aspect tubulaire.

c) Une phase de perfectionnement. La pilosité est maximum. Les bords du limbe se croisent. La section transversale s'aplatit tangentiellement au bourgeon. Une épinastie apparaît, l'acumen s'est développé.

d) Une phase d'étalement pendant laquelle l'épinastie se poursuit et oblige le limbe à se déployer à partir du haut. La jeune feuille a la forme d'un cornet.

Les feuilles alternes sur la tige, pétiolées, longues de 20 à 25 cm en moyenne sur 15 à 20 cm de large, ont un limbe ovato-lancéolé ou orbiculaire, acuminé, qui est divisé sur sa périphérie en dents triangulaires recourbées, surbaissées. Il est recouvert, sur sa face supérieure et les nervures, de poils urticiformes et sur la face inférieure d'un tomentum blanc formé de poils très longs, 1,5 mm, par rapport à leur diamètre, 45 μ, enchevêtrés les uns dans les autres.

Trois nervures principales, dont une médiane et deux latérales, qui partent de la base du limbe, sillonnent ce dernier et font saillie à la face dorsale. Des nervures d'ordre inférieur relient les grosses nervures entre elles et inervent le limbe jusqu'au bord selon des tracés identiques chez toutes les feuilles et appelées nervures nourricières, ponts primaires, ponts dentaires, arcs dentaires, arcs primaires.

Diverses formes de dents, d'acumen, de base et de sommet du limbe sont décrites ainsi que quatre types de coloration des nervures.

Plusieurs anomalies encore jamais signalées chez cette plante ont été rencontrées : des feuilles bilobées avec pétiole fascié, des feuilles dissymétriques, des feuilles à limbe malformé, à bord irrégulier, sans dents et comme rongé (*erosus* : DE CANDOLLE) et des feuilles à dents supplémentaires.

Le pétiole, long comme la moitié ou les deux tiers de la longueur du limbe, a une section sub-arrondie, plus gros à la base que vers le limbe, avec une strie sur la face ventrale. Six types de répartition de la pigmentation sont décrits. Comme anomalie : seuls des pétioles fasciés ont été observés (aplatissement dorso-ventral).

Les stipules longues de 1,5 à 2,5 cm. sur 0,2 à 0,5 mm. de large sont lancéolées, longuement acuminées et disposées par paire à l'aisselle de chaque pétiole. Quatre types de formes sont décrits.

Anomalies : stipules difformes et stipules soudées deux à deux par les bords (concrescence unimarginale).

Les fleurs et la floraison La plante est monoïque. Les fleurs mâles et femelles sont réunies en glomérules eux-mêmes groupés en panicules disposées par paire à la base de chaque pétiole, au sommet des tiges.

Les panicules de fleurs femelles sont disposées sur les derniers nœuds au sommet de la tige (plage femelle), plus bas les nœuds portent des panicules de fleurs mâles et femelles (plage mixte), plus bas, enfin, viennent des nœuds, où l'on ne rencontre que des panicules de fleurs mâles (plage mâle).

Les glomérules de fleurs, qui composent les panicules sont plus ou moins sphériques et formés, soit entièrement d'un groupe de fleurs femelles, soit entièrement d'un groupe de fleurs mâles, soit de fleurs mâles et femelles disposées côte à côte (glomérules mixtes).

Les panicules sont en réalité des cymes-panicules formées d'un axe principal, qui se ramifie dans un plan en partant de la base. Chez les panicules mâles, l'inhibition partielle du développement des branches et des axes principaux peut conduire à la formation d'une cyme dichotome bipare.

Comme chez toutes les Urticacées les fleurs mâles, turbinées de 1 à 2 mm. de diamètre ont quatre sépales, libres, verts, hirsutes sur leur face externe et quatre étamines à filet involute, dont les anthères sont logées dans la face concave de chaque sépale. Le dépliement des filets fait écarter les sépales, qui libèrent les loges des étamines. Au centre de la fleur, un corps ovoïde, le pistillode, représente le gynécée avorté.

Le pollen est arrondi (17,5 μ de diamètre) à surface légèrement chagrinée.

Les fleurs femelles de 1,5 mm. de haut en moyenne sont gamosépales. Les sépales réunis forment un sac urcéolé ou périgone dont le col, découpé de quatre dents, laisse passer le style filiforme, qui surmonte l'ovaire, ovoïde et comprimé. Pas de traces de staminodes. Le périgone, hirsute sur la face externe, est coloré en vert, jaune, rose, rose-orangé ou rouge.

Il est décrit trois stades successifs de FORMATION DES INFLORESCENCES : *Stade I*, petites masses roses arrondies. *Stade II*, forme en pyramide à base triangulaire. *Stade III*, partition de la masse en branches et glomérules. Il a été également décrit sept stades de FORMATION DES FLEURS MALES et cinq de FORMATION DES FLEURS FEMELLES : *Stade I*, ébauches arrondies. *Stade II*, apparition des mamelons secondaires. *Stade III*, les mamelons secondaires ont formé les sépales ou le périgone. *Stade IV*, le style en crosse commence à apparaître à la partie supérieure, dans l'entrebaillement des sépales. *Stade V*, le style est dégagé, les papilles sont en état de recevoir le pollen. *Stade VI*, fleur mâle, avortement du gynécée. *Stade VII*, premier temps, le bouton floral, d'abord ovoïde puis sphérique, prend une forme turbinée et jaunit plus ou moins (maturation) ; deuxième temps, les étamines se dégagent et projettent le pollen (épanouissement).

Selon que les fleurs de la plage femelle arrivent au *stade V*, simultanément avant ou après les fleurs de la plage mâle, la floraison est dite : synchrone, protogyne ou protandre. Les panicules de la plage mixte se développent ou non (plage mixte maximum ou minimum). Ces caractères donnent six combinaisons de floraisons ou types.

Conclusions de l'étude morphologique.

L'A. a pensé que la seule façon d'arriver à un résultat dans l'exploitation de cette plante était de l'étudier point par point depuis sa morphologie et sa structure jusqu'à sa biologie et son état d'équilibre avec le milieu.

Tous les caractères observables sur les pieds de populations examinées ont été rassemblés dans cette partie « morphologie ».

L'A. regrette de n'avoir pu, malgré la diversité des provenances de son matériel d'étude, se déplacer pour observer un plus grand nombre de biotypes dans des milieux plus variés. Cette étude n'a donc pas la prétention d'englober tous les caractères des ramies du monde.

La ramie n'avait jamais été étudiée sous le rapport de la morphologie, comme le sont la plupart de nos plantes cultivées, c'est la raison pour laquelle elle fut souvent confondue avec d'autres plantes. Les racines tubéreuses étaient prises jusqu'ici pour des « rhizomes » (ou tiges souterraines) et l'on s'étonnait que ces rhizomes ne puissent se bouturer comme des tubercules.

De nombreux auteurs ne connaissaient la ramie que sous une forme dioïque alors qu'elle est monoïque.

Tout était à faire dans le domaine de la morphologie. Cette étude a permis d'étudier la germination des semences, la formation des jeunes plantules, du système souterrain ou souche pour lequel, à notre connaissance, il n'existe qu'un dessin de Beauverie, une mauvaise photographie de Dodge et une courte étude en russe de Nedolia. La tige et les feuilles étaient les parties de la plante les mieux connues. Nous avons décrit les différentes formes que nous avons observées et les avons classées, pour plus de clarté, en vue de leur utilisation ultérieure dans la classification des populations de ramie et le choix des individus en types de forme et de pigmentations. Des anomalies, qui n'avaient jamais été signalées chez la ramie et même en la famille des Urticacées, ont été décrites dans cette première partie. Les fleurs mâles et femelles sont sur la même tige, mais un fait curieux est leur position inverse par rapport à celle d'autres plantes monoïques. Les fleurs mâles, au lieu en effet d'être situées au-dessus des fleurs femelles, afin que le pollen tombe sur les stigmates par le simple effet de la pesanteur, sont au contraire situées dans une région inférieure, ce qui compliquerait la fécondation si le pollen n'était pas projeté grâce à un mécanisme spécial aux représentants de la famille.

La distribution des sexes le long de la tige était également peu connue. L'existence de la plage mixte était tout à fait ignorée. Ces caractères peuvent être généralisés à la majeure partie des Urticacées monoïques. Si la présence de la plage mixte des Urticacées n'a pas été remarquée, c'est que très souvent le mélange ne porte que sur une ou deux panicules seulement. Nous l'avons pour notre part rencontrée chez de nombreux genres : *Maoutia*, *Laportea*, etc...

La morphologie a donc une portée insoupçonnée, elle intéresse aussi bien la systématique et la sélection, dont nous allons parler dans les deux autres parties, que les autres disciplines : anatomie, caryologie, biologie, physiologie et culture de la plante.

2. Taxonomie

Généralités sur la taxonomie de la famille et du genre. Il règne dans la classification des Urticacées, et notamment dans celle du genre *Boehmeria*, qui nous préoccupe, une grande confusion. Les espèces et variétés cultivées ont toujours été prises les unes pour les autres, car le matériel est extrêmement fluctuant. Nous citons quelques erreurs commises parmi tant d'autres.

L'A., ayant vu ces plantes à l'état vivant et en ayant étudié tous les caractères, était bien mieux placé que tout autre pour débrouiller la taxonomie du genre en général et surtout pour proposer une classification nouvelle des espèces cultivées. Les principaux caractères utilisés dans la classification du genre sont revus. Ainsi le caractère « alternance » ou « opposition des feuilles » semble influencé par le climat, la forme des inflorescences est plus stable.

En ce qui concerne les espèces cultivées, l'A. étudie également les caractères utilisés jusqu'ici ou susceptibles d'être utilisés pour leur détermination (tige, feuille, inflorescence, etc...). Les auteurs ayant été indécis jusqu'à présent sur le mode de floraison (plante dioïque ou monoïque), il affirme que ces plantes sont monoïques lorsque les conditions nécessitées pour leur développement sont optima.

En tenant compte des faits exposés dans les précédents chapitres et dans la première partie de son travail « Etude morphologique », l'A. propose une **classification des espèces cultivées** et nouvelles en tenant compte de ces dernières et en mettant au premier plan les caractères les mieux repérables.

Il distingue : *a*) une classe avec base des feuilles cunée ou arrondie, dont un groupe de ramies blanches rattachées à l'espèce type *B. nivea* (L.) Gaud. avec des feuilles toutes tomenteuses, neigeuses en dessous, qui comprend une variété *reticulata* Blume à fines nervures très apparentes et une sous-espèce *striata*, nouvelle, qui se distingue entre autres par ses tiges striées et cannelées jusqu'à la base, et un groupe de ramies vertes avec des tiges fines et des feuilles lancéolées finement dentées, qui comprend une sous-espèce nouvelle à feuille glabre sans tomentum (subsp. *Balancae*) avec une variété nouvelle à feuilles séricées ou duveteuses mais non tomenteuses en dessous (var. *Eberhardtii*) et une variété avec jeunes feuilles seules tomenteuses en dessous (var. *viridula* Yamamoto) et enfin *b*) une deuxième classe de feuilles largement cordiformes à grosses nervures (subsp. *tenacissima* Miq.) = ramie verte indo-malaise. Une description en latin et en français et l'habitat de toutes ces plantes est donné.

Bien que les descriptions des variétés cultivées du chapitre précédent se suffisent à elles-mêmes, des caractères secondaires morphologiques et culturaux peuvent servir à les distinguer sur le terrain ou bien à confirmer leur détermination.

Ainsi la ramie verte indo-malaise (*B. nivea* subsp. *tenacissima* Miq.), a des tiges plus grossières, plus lourdes, une production en matière verte plus importante que les autres variétés, sous-espèces et que l'espèce type.

Les ramies vertes japonaises et indochinoises ont tendance à la ramification, les tiges sont lignifiées et fines. Les feuilles sont plus petites. Elles sont peu stolonifères et souvent arbustives.

La sous-espèce de ramie blanche *striata* a des tiges moins hautes que les autres sous-espèces et que l'espèce-type, de plus, le marcottage naturel est moins actif que celui de l'espèce-type ; mais en région tempérée, sa floraison est plus précoce, un mois à un mois et demi avant celle de l'espèce type.

Les régions, qui conviennent particulièrement bien à la ramie, sont celles, où l'humidité de l'air est plus élevée, les chutes de pluies abondantes, le sol riche et drainé, situé de préférence en altitude (cultures chinoises et indochinoises).

Les ramies blanches sont moins exigeantes sous le rapport de la température que les ramies vertes.

Les ramies vertes préfèrent les pays tropicaux et équatoriaux chauds et humides. Les ramies blanches s'accomodent mieux de climats tempérés ou tempérés chauds.

Une erreur a toujours été commise par ceux, qui ont voulu établir une classification trop stricte en déclarant que les ramies blanches étaient des plantes des pays tempérés chauds laissant ainsi supposer qu'à l'équateur elles ne pourraient que végéter ce qui est faux, car il suffit alors que le terrain soit riche et surtout bien drainé.

Origine et distribution des espèces. Après examen des échantillons de l'herbier du Museum d'Histoire Naturelle de Paris et d'après la littérature et les notes des collecteurs, l'A. a pu diviser les espèces en deux groupes : le groupe asiatique *niveo-platyphylla* et le groupe américain *cylindrico-ramiflora*.

Le premier groupe distribué autour du centre primaire d'origine, qui se situerait en Chine orientale et méridionale et dans le Nord du Tonkin, est le plus important.

L'excès d'espèces du Japon sur le centre d'origine sino-tonkinois ne peut désigner ce pays comme centre d'origine. Car cet excès est dû, d'une part à ce que la flore du Japon a mieux été étudiée que celle de Chine, et d'autre part à ce que les systématiciens ont tou-

jours constaté une recrudescence (diversification) des Urticacées dans les îles et archipels par rapport aux continents voisins.

L'Afrique tropicale et équatoriale, Madagascar et les îles voisines ne constituent pas non plus un centre d'origine mais un centre de dispersion de *B. platyphylla* Don. venu d'Asie.

Conclusions à la taxonomie. La morphologie détaillée de la ramie peut donc trouver une application en systématique, non seulement pour la classification du genre mais aussi pour la classification des variétés cultivées.

L'étude d'échantillons d'herbier secs est largement complétée par l'observation de plantes vivantes appartenant à la même espèce ou au même genre. La classification de la famille ne serait certainement pas aussi confuse si les auteurs avaient pu observer quelques spécimens en culture.

L'A. signale les erreurs commises jusqu'ici. La classification des variétés cultivées, qui est proposée ici, n'est certes pas définitive, car il existe encore d'autres variétés et formes dans la nature, dont il a été impossible de se procurer des échantillons même secs.

Il a été tenu compte de toutes les classifications proposées précédemment, à l'encontre de la plupart des auteurs, qui semblaient tout ignorer en dehors de leurs variétés et de leurs conceptions personnelles.

On remarque combien était grande la confusion régnant parmi les espèces et variétés cultivées surtout en ce qui concerne les ramies blanche et verte dans certains pays. Le manque de documents et d'échantillons botaniques ne permet pas encore de se faire une opinion sur les variétés, qui y sont cultivées.

Cette question de variétés et de sous-espèces a d'autant plus d'importance, que l'on constate des différences dans la qualité et la quantité des fibres qu'elles produisent. La sélection d'une plante nécessite l'inventaire de ses caractères morphologiques et, par là, des biotypes qu'elle présente.

Cependant la sélection, ou plutôt l'amélioration, fait appel à l'hybridation entre les clônes, variétés ou espèces. Aussi l'inventaire des variétés et espèces est le premier pas d'une amélioration.

On ne connaissait jusqu'ici qu'une espèce *B. nivea* (L.) Gaud. L'A. décrit et fait connaître dans cet ouvrage six nouvelles sous-espèces et variétés de ramie.

3. Application a la sélection

Cette dernière partie n'est à dessein qu'un condensé de la question, qui demandera à être développée dans l'avenir.

L'A. y montre quelques aspects de l'action du climat sur la stabilité des caractères étudiés dans la première partie de son travail. La lumière et la température ont une grande influence, qui est d'autant plus à craindre qu'elle est souvent plus ou moins masquée aux yeux de l'observateur.

Afin d'utiliser les caractères étudiés dans « l'étude morphologique » il propose l'utilisation de fiches d'observations ou mieux de fiches trouées avec autant de cases que de caractères : un trou est percé dans la case correspondante au caractère observé ce qui permet, en enfilant avec une baguette toutes les cases trouées d'une pile de fiches d'observation, d'étudier la fréquence du caractère correspondant dans une population.

Les diagrammes de floraison peuvent compléter ces fiches, autant qu'ils seront accompagnés d'observations morphologiques.

Enfin, les observations, comparées avec les résultats obtenus en Russie, permettent de suggérer des corrélations probables entre certains caractères morphologiques et les caractères technologiques de la plante (rendement, finesse de fibres, etc...) qui restent bien entendu à étudier et à vérifier dans l'avenir.

Les observations réalisées sur quelques milliers d'individus de provenances diverses, avec les méthodes examinées dans cette étude ont permis de classer les biotypes des populations de ramie blanche (*B. nivea* (L.) Gaud.) en deux agro-variétés, l'une à grosses tiges, à organes peu pigmentés, qui aurait des fibres plus grossières, l'autre à tiges fines et brunes, à organes pigmentés de rose à rouge, qui aurait des fibres plus fines.

Conclusions sur les applications à la sélection. Les caractères sont influencés dans une certaine mesure par le milieu, c'est pourquoi il convient toujours de procéder dans les mêmes conditions si l'on veut obtenir des observations susceptibles d'être comparées entre elles.

Cette partie du travail de l'A. demande à être continuée pour établir une classification plus complète des caractères étudiés dans la première partie, en ce qui concerne leur stabilité, leur commodité, etc...

La sélection de la ramie est facile à cause de la variabilité de ses formes, qui permet de discerner de nombreux biotypes dans les populations. Elle présente encore un avantage sur les plantes textiles annuelles, c'est que l'on peut fixer les améliorations obtenues au cours de la séleection par le bouturage des pieds d'élite.

L'allogamie, qui semble caractériser la reproduction sexuelle de la ramie, n'est que le fait d'une diclinie, de la disposition des fleurs sur la tige et de la maturation successive des fleurs des deux sexes. Mais l'autofécondation n'est pas impossible à réaliser.

Cet important ouvrage, est le premier d'une série d'ouvrages en préparation sur la ramie. Son édition a été réalisée grâce au concours de la *Section Technique d'Agriculture Tropicale* (S. T. A. T.), de l'*Institut de Recherches sur le Coton et les Textiles Tropicaux* (I. R. C. T.) et l'*Institut Textile de France* (I. T. F.).

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail du sol

7-81

Aglibut (A. P.), Galvez (N. L.), Jovellanos (R. E.). — **The influence of rainfall and cultural practices in soil erosion and surface runoff** (Influence de la pluie et des pratiques culturales sur l'érosion du sol et le ruissellement superficiel). *The Philippine agriculturist*, Laguna, 1951 (janvier à mars), p. 144-54, 3 fig., 5 tabl., bibliographie de 14 références.

Les essais furent conduits du 15 septembre 1949 au 15 janvier 1950, et du 1er mai au 15 septembre 1950 au Collège d'agriculture de Los Banos, sur des argiles de Lipa ayant une pente de 9,72 pour cent.

On disposa trois répétitions de quatre essais sur un terrain labouré et hersé. Chaque parcelle avait 2 m. de large, 25 m. de long ; elle était séparée de la suivante par des lames de fer galvanisé de 25 cm., enfoncées dans le sol de 15 cm.

L'eau et la terre entraînée de chaque parcelle était reçues dans des fûts métalliques. Les pratiques culturales en comparaison étaient les suivantes :

a) culture de maïs en lignes perpendiculaires à la pente et conduite de façon à réduire les mauvaises herbes au minimum ;
b) culture du maïs en lignes suivant la pente et conduite de même ;
c) sans culture, recouvert par la végétation naturelle ;
d) sans culture, en jachère, les mauvaises herbes enlevées par arrachage.

Deux cultures de maïs furent effectuées, en lignes espacées de 90 cm., les plants à 20 cm. Le buttage fut effectué avant le semis, 15 à 20 cm. de haut et 30 à 35 cm. de large à la base.

Après chaque pluie, on mesurait l'eau de ruissellement ; après les essais, par évaporation, on a obtenu la terre entraînée.

Le total moyen des pluies, entre 1917 et 1938, s'élève à 2.106 mm. Mais les pluies sont très irrégulières.

Durant les neuf mois des essais, sur deux cent vingt jours de pluie, il n'y en eut que vingt-huit pendant lesquels du ruissellement se produisit.

Sur *d*) le ruissellement se produisit les vingt-huit fois. Il fut rapporté à la moyenne des trois répétitions, au total, 6.400 l., avec des maximums de 1.700 l. en novembre et de 1.470 l. en mai. Le ruissellement est généralement en relation avec l'intensité des précipitations, mais d'autres facteurs interviennent également.

Sur *c*) douze plantes se développèrent, dont plus particulièrement *Cyperus rotondus* L. et *Calopogonium mucunoïdes* Dew. ; vingt fois seulement les pluies furent suffisantes pour qu'il y ait eu ruissellement, ce fut principalement au début de chaque période de culture quand la végétation ne couvrait pas. Le ruissellement total fut seulement de 1290 l.

Sur *a*) le ruissellement fut de 1960 l.

Sur *b*) le ruissellement fut de 4901 l.

Les pertes de terre furent les suivantes, durant les neuf mois d'essais :

a) 24,238 kg.
b) 150,587 kg.
c) 11,854 kg.
d) 268,013 kg.

Ces pertes sont particulièrement abondantes durant les fortes pluies, du 15 au 30 mai avec 255,1 mm. de pluie, les pertes furent :

a) 11,478 kg.
b) 69,306 kg.
c) 4,423 kg.
d) 112,281 kg.

Dans le tableau ci-dessous, sont indiqués les volumes d'eau ayant ruisselés sur un hectare, durant une période correspondant aux neuf mois des essais, et le poids de terre emportée correspondant.

	eau en litres	terre en kg.
a)	38.200	4.848
b)	970.000	30.117
c)	30.500	2.366
d)	1.280.000	53.603

Irrigation et drainage

7-82

Robertson (A. C.). — **The hafir. Wat. Why. Wherer, How.** (Le hafir. Ce que c'est. Pourquoi. Où. Comment). Ministry of Agriculture, Khartoum, 1950, Bulletin n° 1, 16 p., 2 fig.

Le terme hafir désigne, au Soudan, une excavation creusée à même le sol, à la main ou à la machine, dans laquelle s'accumule, durant la saison des pluies, de l'eau, qui pourra être utilisée en saison sèche.

Ces réservoirs sont remplis par une dérivation amenant l'eau d'un ruisseau temporaire ou captant l'eau d'un ruisseau versant d'une colline. Ce qui permet, grâce à des digues, de les remplir parfois au-dessus du niveau du sol. C'est le principe des tanks de l'Inde.

Sur la dérivation d'amenée un bassin de décantation est aménagé.

Les pertes par évaporation sont considérables, de l'ordre, au Soudan, de 10 mm. par jour ou 30 cm. par mois. Les pertes par infiltration sont variables suivant la nature du sol. On installera un déversoir pour permettre le déversement du trop plein au moment du remplissage.

Si l'on veut disposer de 4.200 m³, quantité nécessaire pour alimenter en eau un village durant trois cents jours, il faudra prévoir une évaporation de 3.000 m³, et le réservoir devra avoir une capacité totale d'au moins 7.000 m³.

Un hafir de 7.000 m³ pourra par exemple avoir les dimensions suivantes : en surface 68 × 24 m., au plafond : 20 × 16 m.

7-83

Blaney (H. F.). — **Irrigation requirements of crops** (Besoins en eau d'irrigation des cultures). *Agricultural Engineering*, St Joseph, 1951 (déc.), p. 665-8, 2 fig., 5 tabl., bibliographie de 14 références.

Cet article a été écrit pour l'Ouest des Etats-Unis, il contient toutefois des indications intéressantes sur un moyen de déterminer la quantité d'eau nécessaire à l'irrigation d'un domaine ou d'un champ.

Dans ce qui suit on utilisera quelques expressions, dont voici la signification. Le besoin en eau d'irrigation est la quantité d'eau nécessaire à la culture, non compris celle fournie par les pluies. Le besoin en eau est la quantité d'eau nécessaire à la culture, qu'elle qu'en soit l'origine. L'eau rejetée par évapotranspiration est la quantité d'eau transpirée et évaporée sur une surface en culture.

Les données relatives aux emplois de l'eau en irrigation sont de trois sortes. D'abord, les besoins en eau d'irrigation nécessaires aux cultures principales dans les différentes régions, ils ont été déterminés d'après les études sur la teneur en eau des sols, et des mesures sur des parcelles d'essais des hauteurs d'eau d'irrigation nécessaires. Ensuite, les hauteurs d'eau d'irrigation, telles qu'elles sont pratiquement fournies dans les réseaux d'irrigation. Enfin, les quantités d'eau rejetées d'après les études sur la teneur en eau des sols, les données des cases lysimétriques, les données climatologiques, etc...

Facteurs influençant l'utilisation de l'eau

Beaucoup de ces facteurs agissent séparément ou en combinaison. Leurs effets ne sont pas constants, ils varient d'une année à l'autre. Certains impliquent un facteur humain, d'autres dépendent d'influences naturelles du milieu. Les plus importantes de ces dernières sont : le climat, l'approvisionnement en eau, les sols, la topographie.

Eau rejetée par évapotranspiration

On peut en donner l'expression mathématique suivante :

$$U = K F = \text{Somme de } K f$$

U = eau rejetée par évapotranspiration, en pouces, durant la période considérée.
F = somme, pour la période, des facteurs mensuels réglant l'eau rejetée.
K = coefficient empirique d'eau rejetée durant la période de croissance.
t = température moyenne mensuelle en degrés Fahrenheit.
p = pourcentage mensuel des heures de jour durant l'année.

$$f = \frac{t \times p}{100} = \text{facteur mensuel réglant l'eau rejetée.}$$

Ci-dessous les valeurs de K pour l'Ouest des Etats-Unis :

	Durée de la période de croissance	K
Luzerne	entre les gelées	0,80 à 0,85
Haricot	trois mois	0,60 à 0,70
Maïs	quatre mois	0,75 à 0,85
Coton	sept mois	0,60 à 0,65
Lin	sept à huit mois	0,80
Petites graines	trois mois	0,75 à 0,85
Sorgho à grains	quatre à cinq mois	0,70
Agrumes	sept mois	0,50 à 0,65
Fruitiers à feuilles caduques	entre les gelées	0,50 à 0,65
Herbage	—	0,75
Trèfle Ladino	—	0,80 à 0,85
Pommes de terre	trois mois et demi	0,65 à 0,75
Riz	trois à cinq mois	1,00 à 1,20
Tomate	quatre mois	0,70
Légumes	trois mois	0,60

En général, daus l'Ouest des Etats-Unis, pas plus de 60 % de l'eau fournie en tête, dans une exploitation agricole, est rejetée par évaporation et transpiration. Les pertes varient suivant la nature du sol.

Types de sols	perméable	terre franche	argile lourde
Pertes dans les canaux d'amenée .	15	10	5
Pertes par ruissellement	15	15	30
Pertes en profondeur	35	15	5
Pourcentage d'utilisation au champ.	50	70	65
Pourcentage d'utilisation dans l'exploitation	35	60	60

On peut déterminer la quantité d'eau nécessaire à l'irrigation comme il est indiqué ci-dessous. L'exemple est pris au Texas.

	Moyenne mensuelle de température en Farenheit t	Durée du jour en % p	Facteur mensuel réglant l'eau rejetée $f = \frac{t \times p}{100}$
Janvier	40,9	7,10	2,90
Février	43,3	6,91	2,99
Mars............	50,8	8,36	4,25
Avril	59,2	8,80	5,21
Mai..............	67,5	9,72	6,56
Juin	75,6	9,70	7,33
Juillet	78,2	9,88	7,73
Août	77,4	9,33	7,22
Septembre........	71,2	8,36	5,95
Octobre	61,0	7,90	4,82
Novembre	49,9	7,02	3,50
Décembre	40,8	6,92	2,82
		100	61,28

	Pluies en pouce r	Coton du 1er avril au 31 octobre f	pluies	Sorgho à grains du 1er avril au 31 août f	pluies
Janvier	0,42				
Février	0,72				
Mars	0,83				
Avril	1,92	5,21	1,92	5,21	1,92
Mai	2,58	6,56	2,58	6,56	2,58
Juin	3,04	7,33	3,04	7,33	3,04
Juillet	3,22	7,73	3,22	7,73	3,22
Août	2,74	7,22	2,74	7,22	2,74
Septembre .	2,71	5,95	2,71		
Octobre	2,08	4,82	2,08		
Novembre ..	1,14				
Décembre .	0,77				
	R=22,17	Σf=44,82	R=18,29	Σf = 34,05	R = 13,50

R = pluies totales

	Coton	Sorgho à grains
f	44,82	34,05
K	0,62	0,70
U (en pouces)	27,79	23,84
U-R (irrigation nette en pouces)....	9,50	10,34
Coefficient d'utilisation au champ .	65	65
Besoin en eau d'irrigation en tête du champ, en pouces	14,6	15,9

Agriculture spéciale

7-84

Germek (E. B.), Inforzato, Franco (C. M.). — **Estudo do sistema radicular do arroz** (Etude du système radiculaire du riz). *Bragantia*, Campinas, 1950 (mars), p. 89-91, 6 fig., bibliographie de deux références.

L'étude de la répartition du système radiculaire apporte des renseignements précieux et utiles, susceptibles de servir à l'amélioration des méthodes de plantation.

La culture du riz (*Oryza sativa* L.) dans l'Etat de Saint-Paul a pris de l'extension au cours de ces dernières années. En 1949, on a cultivé une surface d'environ 543.000 ha. dont la production a été estimée à environ 758.300 t. de paddy.

Deux modes de culture, bien distincts l'un de l'autre, peuvent se rencontrer dans les diverses régions de l'Etat de Saint-Paul. L'un est pratiqué sur des terres irriguées et l'autre, le plus important, sans irrigation.

Divers essais ont démontré qu'il y a des différences visibles, dans le comportement des principales variétés, en ce qui concerne le rendement de ces deux modes de culture. Ainsi, en culture sèche, les variétés Perola et Iguape-Catete sont les plus recommandables ; les variétés Dourado Agulha et Iguape Agulha ont un rendement moyen, la variété Fortuna ne donne que des productions toujours très réduites. Néanmoins, cette dernière est des plus productives en culture irriguée.

Cette spécialisation des variétés aux différentes conditions de culture peut être en rapport avec la répartition de leur système radiculaire. C'est dans le but de vérifier l'existence de ces différences que la présente étude est entreprise. Les observations pourront également servir pour guider certaines pratiques culturales telles que : la préparation du sol, les fumures, les espacements etc...

Matériel et méthode

Les cinq variétés suivantes ont été utilisées pour ces travaux : Perola, Iguape-Catete, Fortuna, Dourado-Agulha et Iguape-Agulha. Toutes ces variétés ont eu de bons rendements en cultures irriguées. Leur différenciation n'apparaît que lorsqu'elles sont soumises à des périodes de sécheresse, comme c'est le cas en culture sèche, où les variétés Perola et Iguape-Catete se montrent les meilleures.

Les variétés ont été semées en terrain non irrigué, en lignes espacées de un mètre, à raison de trois grammes de semences par mètre courant. Le semis a été exécuté le 19 novembre 1946. La présente étude a commencé le 14 avril 1947, alors que les plants avaient environ cinq mois d'âge et qu'ils avaient atteint la maturité. Le semis a été fait sur un sol type « terra roxa misturada » de la Station Expérimentale Centrale de l'Institut Agronomique de Campinas. La préparation du sol et les façons culturales ont été celles qui, normalement, sont employées en culture sèche.

L'étude du système radiculaire a été réalisée dans les deux sens : le long de ligne de plantation et transversalement à celles- ci.

Pour le riz, nous avons adopté la technique employée pour l'étude du système radiculaire du caféier de Franco et Inforzato.

Pour l'étude de la répartition du système radiculaire, le long de la ligne on a procédé de la manière suivante. On a creusé un trou d'un mètre, afin qu'une des parois se trouve à 12,5 cm. du centre de la ligne. Cette paroi a été entièrement découpée en blocs de 20 × 25 cm de base et à des profondeurs variables ; les trois premières couches sont de 5 cm, les deux suivantes de 10 cm et les autres de 20 cm. Le côté de 25 cm était perpendiculaire à la ligne des plants, il était de ce fait situé dans la ligne médiane des blocs. On a retiré, en même temps que les blocs, toutes les racines existant dans le bloc de terre compris dans les 12,5 centimètres de chaque côté de la ligne.

Pour l'étude faite dans le sens perpendiculaire aux lignes, on a creusé un trou, dans le même sens, s'étendant jusqu'aux cinq lignes. Les dimensions des blocs de terre retirés étaient les mêmes que pour l'étude le long de la ligne.

Les racines de chaque bloc ont été débarassées de la terre adhérente, lavées, séchées à l'air et pesées. Ensuite on a représenté, en grandeur naturelle sur un tissu de couleur noire, les profils des blocs retirés du sol et on a réparti les racines de manière à reconstituer la disposition existant originalement dans le sol, les racines occupant le rectangle correspondant au bloc, dont elles provenaient. Ce dispositif a été photographié.

Discussion des résultats obtenus

Dans le tableau suivant nous présentons les poids des racines trouvées dans les diverses couches du sol, dans le sens de la ligne, sur un mètre de long pour une bande de 25 cm de large. En examinant le tableau on peut noter que plus des deux tiers du système radiculaire du riz, de n'importe quelle des variétés, se trouvent dans les premiers 5 centimètres de la couche la plus proche de la surface du sol.

Poids des racines trouvées aux diverses profondeurs et pourcentages

Profondeur des couches en cm.	Perola		Iguape-Catete		Fortuna	
	poids en g.	%	poids en g.	%	poids en g.	%
0 à 5....	65,061	66,11	87,850	72,09	70,089	71,95
5 à 10....	23,828	24,21	16,840	13,82	16,640	17,08
10 à 15....	5,747	5,84	7,259	5,95	5,970	6,13
15 à 25....	1,422	1,44	2,588	2,12	2,187	2,24
25 à 35....	0,865	0,87	2,210	1,81	1,001	1,02
35 à 55....	0,640	0,65	2,260	1,85	0,650	0,66
55 à 75....	0,360	0,36	1,810	1,48	0,420	0,43
75 à 95....	0,245	0,25	0,650	0,53	0,300	0,30
95 à 115....	0,218	0,22	0,335	0,27	0,106	0,11
115 à 135....	0,020	0,02	0,056	0,04	0,046	0,04
Total	98,406		121,858		97,409	

Profondeurs des couches en cm.	Dourado-Agulha		Iguape-Agulha	
	poids en g.	%	poids en g.	%
0 à 5	76,016	79,05	69,968	79,94
5 à 10	12,230	12,71	12,244	13,98
10 à 15	3,612	3,75	2,245	2,56
15 à 25	0,935	0,97	0,818	0,93
25 à 35	1,042	1,08	0,510	0,58
35 à 55	1,313	1,36	0,781	0,89
55 à 75	0,469	0,48	0,380	0,43
75 à 95	0,320	0,33	0,290	0,33
95 à 115	0,113	0,11	0,193	0,22
115 à 135	0,106	0,11	0,095	0,10
Total	96,156		87,544	

Jusqu'à 15 centimètres, profondeur qui correspond approximativement à la couche arable du sol, on trouve plus de 95 % du poids total des racines. La variété Iguape-Catete, qui présente une répartition du système radiculaire légèrement plus profonde, fait exception à l'observation qui précède. C'est cette même variété qui possède le système radiculaire le plus abondant.

On a observé que, en général, le système radiculaire n'atteint pas plus d'un mètre de profondeur de façon utile. La limite maximum étant de 135 centimètres. Toutefois, la variété Iguape-Catete étend un plus grand nombre de racines, à une plus grande profondeur.

Le système radiculaire du riz étant très superficiel on peut ainsi expliquer le fait communément observé : celui des dommages causés au riz par les mauvaises herbes, en raison de la concurrence qu'elles exercent. Aussi semble-t-il indiqué de ne préconiser pour la culture du riz que les terrains non infestés par les mauvaises herbes, ainsi qu'une bonne préparation du sol. Les racines du riz se trouvant presque entièrement, dans la couche arable du sol, il est légitime de déduire que de profonds labours amèneront le système radiculaire à s'étendre en profondeur, mettant ainsi, à la disposition de la plante, des couches, qui, jusqu'alors, n'avaient pas été explorées efficacement.

Les labours profonds semblent donc les plus indiqués. Le terrain doit être maintenu en état de propreté, souvent sarclé en surface, afin de détruire les mauvaises herbes encore petites et de ne pas couper les racines du riz, qui se trouvent près de la surface du sol.

Les faibles différences observées dans le système radiculaire des diverses variétés examinées ne sont pas d'importance telle qu'on puisse en tirer des conclusions sur la spécialisation des variétés pour les cultures sèches.

7-85

Laycock (D. H.). — **The spread of the the tea bush and the control of weeds** (Le développement des buissons de théier et la lutte contre les mauvaises herbes). *Nyasaland agricultural quarterly journal*, Blantyre, 1951 (mars), p. 14-23, bibliographie de 5 références.

Pourcentage d'acide phosphorique dans la matière sèche des théiers poussant dans des sols phosphatés

	Mauvaises herbes	Feuillage des théiers
Témoin	0,351	0,788
30 lb de phosphate à l'acre	0,627	0,971
60 lb. de phosphate à l'acre....	0,853	1,073

Des tailles moins fréquentes provoquent un plus fort développement des arbustes et en conséquence un moindre développement des mauvaises herbes.

	Diamètre moyen de la table de cueillette
Taille annuelle	1,067 m.
Taille tous les deux ans	1,219 (deuxième année après la taille)
Taille tous les trois ans.........	1,219 (première année après la taille)

Seule la fumure permet le maintien de telles grandes tables de cueillette.

Témoin	1,198 m
35 lb d'azote à l'acre	1,219 m
52 lb d'azote à l'acre	1,219 m
70 lb d'azote à l'acre.......	1,244 m

On a mesuré les temps d'exposition à travers des théiers avec un appareil photoélectrique, en avril, à deux heures de l'après-midi.

Arbre taillé tous les ans	1/50 à 1/100 de seconde
Arbre taillé tous les trois ans ..	1/ 5 à 1/ 10 de seconde
Aucune fumure azotée........	1/25 à 1/100 de seconde
70 lb d'azote à l'acre	1/2 seconde

En Assam, on a comparé deux parcelles identiques, l'une recevant six sarclages et 40 lb d'azote à l'acre sous forme de sulfate d'ammoniaque, l'autre recevant un seul sarclage mais 80 lb d'azote à l'acre, le tout par an. Le coût des 40 lb d'azote supplémentaire est celui des cinq sarclages en moins. Dans la deuxième parcelle, les théiers prenant un plus fort développement firent peu à peu disparaître les mauvaises herbes ; les hautes herbes avaient disparu au bout

de cinq ans, les petites au bout de huit ans, à ce moment les deux parcelles paraissaient semblables.

Les années suivantes, la parcelle fortement fumée et peu travaillée prit de l'avance. A la quinzième année, la première, la plus travaillée et la moins fumée, avait fourni 2.888 lb de thé préparé, la deuxième, la moins travaillée et la plus fumée 3.240 lb.

En résumé, les théiers et les mauvaises herbes forment une association, et la lutte contre ces dernières dépend avant tout des conditions favorables de croissance dans lesquelles se développent les théiers. En pratique ceci signifie que tout doit être fait pour forcer le théier à se développer et ne pas laisser de place aux mauvaises herbes. Si on a empêché par des soins aux arbustes les mauvaises herbes de se développer, il faut que le théier maintienne continuellement son volume, sinon les mauvaises herbes reprendront le dessus. Pour lutter contre ces dernières, il faut avant tout maintenir sans cesse les arbustes en bonnes santé et croissance.

Le sarclage doit être regardé simplement comme une partie d'un tout plus vaste, comme un moyen et non une fin. D'après ce que nous savons le meilleur outil de lutte contre les mauvaises herbes est le théier lui-même.

7-86

Boswell (V. R.). — **Okra : culture and use** (Le gombo, sa culture, ses utilisations). Department of agriculture, Washington, Leaflet, n° 305, 1951 (juillet), 8 p., 4 fig.

Le gombo est une plante originaire d'Afrique. C'est une plante ligneuse, résistante, très branchue, atteignant 1 à 2 m de haut. Sa croissance est rapide, et, deux mois après le semis, les premières gousses peuvent être récoltées.

Il en existe, en particulier aux Etats-Unis, plusieurs variétés, se distinguant par la longueur des fruits, de 15 à 20 cm, et par la présence ou l'absence de cannelures.

Le gombo demande des sols légers, correctement drainés. Il se trouve très bien d'un forte fumure au fumier de ferme, de l'ordre de 25 à 50 tonnes à l'hectare. La fumure minérale, qui lui convient, est de formule 5-10-5 ; elle peut être soit mélangée au sol avant la plantation, soit répandue par moitié, en deux bandes parallèles, à 7-8 cm de la ligne de semis, l'autre moitié étant répandue à la volée.

On a intérêt à traiter les semences avec un désinfectant. Par exemple le Ceresan, à raison d'une demi-cuillerée à café par livre de semences, ou le Spergon ou l'Arasan à dose double.

On sème en lignes continues, distantes de 1,20 m à 1,50 m, suivant l'encombrement de la variété cultivée, on démarie à 50-70 cm., quand les plants ont 8 à 10 cm de haut.

On récolte les jeunes fruits quatre à six jours après l'ouverture des fleurs, qui leur ont donné naissance, ils sont alors tendres et sans fibre et ne mesurent que 8 à 10 cm. de long. Peu d'insectes attaquent cette plante. On peut les ramasser à la main ou traiter par les divers insecticides suivant l'espèce attaquant la plante.

Les fruits de gombo ramassés à maturité convenable contiennent :

- Eau : 90 %
- protéines : 2 %
- hydrates de carbone : 7 %
- matières minérales : 1 % (particulièrement Ca et Fe)
- vitamines A, B et C, qui se perdent rapidement après la récolte.

Leur consistance mucilagineuse ne plaît pas à beaucoup.

Suivent de nombreuses recettes et façons d'accommoder ce légume.

7-87

Agnew (G. W. J.). — **The papaw** (Le papayer). *Queensland agricultural journal*, Brisbane, 1951 (1er octobre), p. 197-211, fig.

Les papayers ont trois sortes de fleurs : femelles, mâles et hermaphrodites. Chaque arbre porte des fleurs de une, de deux ou très rarement de ces trois sortes. Quand il existe simultanément plus d'une sorte de fleurs ce n'est que durant une brève période.

Les fleurs mâles ont dix étamines, dont les anthères s'ouvrent peu avant l'ouverture de la fleur.

Les fleurs hermaphrodites sont de trois sortes, elles donnent des fruits de qualité différente.

Les pieds mâles ont parfois à l'extrémité des inflorescences des fleurs hermaphrodites, qui donnent des fruits de forme très différente comme il a été signalé ci-dessus.

Durant les mois froids, au Queensland, les arbres hermaphrodites n'ont souvent que des fleurs mâles.

Les descendances, qui sont hybrides, sont les suivantes :

- parents (mâle × femelle) ; descendance : femelles et mâles I : I
- parents (femelle × hermaphrodite) ; descendance : femelles et hermaphrodites I : I
- parents (mâle × hermaphrodites) ; descendance : femelles, mâles et hermaphrodites I : I : I.
- parents (hermaphrodite × hermaphrodite) ; descendance : femelles et hermaphrodites I : 2.

Dans une plantation, où se trouvent des plants femelles et hermaphrodites, il n'est pas besoin des mâles, si les hermaphrodites sont les deux tiers du total.

Au Queensland, la grosseur et la forme des fruits est en relation avec l'abondance de la pollinisation et l'abondance des graines.

Multiplication des plantes cultivées

7-88

Medina, Inforzato (R.). — **Propagaçao do sisal a partir de folhas de bulbilhos** (Propagation du sisal à partir des feuilles de bulbilles). *Bragantia*, Campinas, 1950 (janv.), p. 33-4, 1 fig.

Le sisal (*Agave sisalana* Perrine) est communément propagé par voie végétative. A cette fin, on se sert des bulbilles, qui se forment dans les inflorescences, immédiatement après la chute des fleurs, ou des rejets, qui prennent leurs origines sur les rhizomes.

On a cueilli sur l'inflorescence d'une seule plante de sisal, neuf bulbilles présentant des feuilles inermes. On a retiré, de chacune de ces bulbilles, la feuille la plus externe, qui a été placée dans un tube à essai. Cinq de ces tubes ne contenaient que de l'eau et les quatre autres la solution nutritive de Hoagland.

Environ un mois après cette opération, toutes les feuilles commençaient à s'enraciner. On a pu, par la suite, observer que, chez les feuilles mises en solution nutritive, les racines étaient plus développées et plus nombreuses. On a également noté, que, dans tous les cas, ces feuilles continuaient à se développer normalement pendant toute la période d'observation.

Quelque temps après, huit de ces feuilles ont été transférées dans des petits pots contenant de la terre et du terreau. Le laboratoire n'a conservé qu'une seule de ces feuilles enracinées dans l'eau. Sur cinq des feuilles transplantées, on a observé, environ deux mois après la transplantation, l'apparition d'un petit bouton, à la base de la feuille. Ce bouton s'est rapidement développé en une plante normale.

Des cinq plantes provenant de feuilles de bulbilles, deux présentaient des feuilles, dont les parties marginales étaient pourvues d'épines. Une de ces plantes a produit simultanément deux bourgeons, qui se sont développés en plantes semblables, toutes deux possédaient des feuilles, dont les bords étaient pourvus

d'épines. Dans les trois autres plantes, on a constaté l'absence d'épines marginales sur les feuilles, ce qui est une des caractéristiques de l'espèce *A. sisalana*.

Bien que seize mois se soient déjà écoulés depuis que ces essais ont été commencés, la feuille, conservée dans le tube de verre avec de l'eau, continue à vivre et n'a pas jusqu'à ce jour donné naissance à un bourgeon apical.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

7-89

PERRET (J. E.), LESPES (L.). — **Quelques essais sur les moyens de protection contre la moisissure des agrumes**. Foire des agrumes Nord-marocains (12 au 20 février), 1949, Port-Lyautey, 1949, p. 45-58.

Divers essais ont été effectués, au laboratoire et à l'échelle commerciale. Il en ressort que, en vue de la protection des agrumes, les chlorites et les hypochlorites paraissent devoir être abandonnés. Les dérivés de l'horthoxyquinoléine sont à éprouver, la salicylanilide également. La sulfourée peut être à reprendre à l'échelle pratique.

7-90

BONNEMAISON (L.). — **Essais préliminaires sur les insecticides télétoxiques ou « systémiques ».** *Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France*, Paris, t. XXX, fasc. I, 1951 (janv.-mars), pp. 3-15, 9 gr., bibliographie de 17 références.

L'arsenal phytosanitaire s'est récemment enrichi, d'une famille de produits soit insecticides, soit fongicides connus du grand public sous le nom de « systémiques ». BALACHOWSKY dans un récent ouvrage (La lutte contre les insectes, 1951, Payot, édit.) désigne les insecticides de ce groupe sous le nom de « cytotropes ». L'A. a proposé de grouper ces substances sous le nom de télétoxiques.

Les propriétés communes aux insecticides systémiques, télétoxiques ou cytotropes, est de pouvoir pénétrer dans les plantes et de les rendre toxiques pour les animaux qui s'en nourrissent.

En 1936, HURD, KARRER et POOS avaient noté l'immunité du blé cultivé dans les sols sélénifères, aux atteintes d'un aphide, *Rhopalosiphym prunifoliae* FITCH.

En 1937, FULTON et MASON ont observé que des extraits de jeunes feuilles de plants de haricots traités vingt-sept jours auparavant avec une suspension aqueuse de Derris, entraînaient la mortalité totale du poisson *Carassius auratus*.

Parmi les produits de découverte récente, l'A. s'est attaché à comparer l'action de deux composés dérivés de l'acide phosphorique :

1. Le thiophosphate de diéthyl et de paranitrophényl,
2. l'anhydride bi (bi-diméthylamino) phosphorique (A.D.P.) à un insecticide télétoxique de référence le séléniate de soude.

Les expériences ont porté sur le puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae* L.) et sur le puceron gris du pêcher (*Mysus persicae* L.)

Dans l'expérience I pratiquée sur feuilles détachées, l'A. étudie :

a) la vitesse de diffusion des substances introduites dans la feuille par le pétiole,
b) le temps mis par les substances appliquées sur la face supérieure de la feuille pour gagner la face opposée,
c) le temps nécessaire au transfert de l'insecticide d'une moitié de la feuille à l'autre moitié.

Dans l'expérience II pratiquée sur des choux cultivés en pots, l'A. étudie la persistance d'action des insecticides sur les feuilles ayant reçu la substance toxique, et sur celles qui se développent après le traitement.

L'expérience III a pour but, de comparer l'efficacité et la persistance d'action d'un même produit, l'A. D. P. employé soit en pulvérisation, soit en arrosages.

Résultats : Le thiophosphate de diéthyl et de paranitrophényl agit très rapidement à une température moyenne de 22° C. sa toxicité diminue fortement à partir du cinquième jour et est pratiquement nulle à partir du dixième ou du douzième jour.

Le séléniate de soude et l'A. D. P. employés aux doses respectives de 0,06 et de 0,05 % entraînent une mortalité de 50 % des pucerons quatre jours après le traitement et une mortalité de 100 % à partir du huitième ou du dixième jour.

L'A. complète son exposé par quelques considérations sur les précautions à prendre pour éviter de perturber l'équilibre biologique, et souligne les dangers de l'emploi sur les plantes alimentaires des substances télétoxiques dangereuses pour l'homme.

7-91

La désinsectisation des denrées agricoles en Afrique Occidentale Française. *Bulletin information A. O. F.*, Dakar, 1951 (10 juill.), p. 1-5.

Dans quelques mois sera mise en service à Dakar la première Station de Désinsectisation de l'A. O. F.

La lutte contre les insectes entre chaque jour dans une phase de plus en plus active. Et cela se conçoit aisément quand on prend la peine de chiffrer les dégâts, que causent aux réserves mondiales de nourriture les insectes des grains, dégâts qui s'élèvent chaque année à des centaines de milliards.

La préservation des végétaux dans les champs ou les forêts, la désinsectisation des plants, rhizomes, tubercules et bulbes, la conservation des stocks dans les magasins et les silos, la protection des minoteries, la destruction des insectes parasites de l'homme, etc., représentent autant de problèmes qui requièrent une base scientifique commune et utilisent un arsenal commun. Ils constituent cependant, pour chacun d'eux, un problème particulier dans son application.

Les denrées et les produits fabriqués stockés, susceptibles d'être attaqués par les insectes (charançons des grains, bruches, capucins, dermestes, vers de farines, etc...) sont, en A. O. F., aussi nombreux que variés ; quant aux denrées susceptibles d'être traitées elles sont multiples et en quantités importantes.

Pour les seuls ports du Sénégal, on peut citer les chiffres suivants :

IMPORTATIONS 1950

Légumes secs	329.600 kg
Cacao	»
Fruits secs	34.000 —
Kolas	»
Riz	53.385.000 —
Farine de froment	30.661.000 —
Autres farines et semoules	1.187.000 —
Préparation farines-fécules	1.642.000 —
Pâtes alimentaires	404.000 —
Tabacs et cigarettes	1.263.000 —
Tissus de laine	60.000 —

EXPORTATIONS 1950

Arachides en coques	1.125.000 kg
Arachides décortiquées	171.560.000 —
Tourteaux d'oléagineux	84.462.000 —
Peaux brutes	1.139.000 —

A ces chiffres, il conviendrait d'ajouter celui des arachides traitées sur place, qui s'est élevé, pour 1950, à un total de 230.000.000 kg. (en coques), et tout le monde sait que les arachides en particulier paient un lourd tribut au parasitisme des insectes.

La préservation de ces denrées contre les dégâts des insectes s'effectue à l'aide de fumigations de gaz insecticides.

Ces fumigations s'effectuent soit à la pression atmosphérique, comme c'est le cas quand on fait simplement brûler du soufre dans une atmosphère confinée, soit à une pression très réduite en effectuant le vide au préalable.

La fumigation précédée de l'emploi du vide, que l'on appelle communément « désinsectisation avec vide préalable », et en abrégé DVP, permet de réaliser très rapidement la pénétration de la marchandise à traiter, même soigneusement emballée et sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir l'emballage, par les vapeurs insecticides.

Elle nécessite un matériel relativement coûteux, un certain nombre de manipulations et une instruction technique poussée des opérateurs. Mais les garanties qu'elle donne, tant dans la lutte contre les insectes, que dans la protection des manipulants, font qu'elle devient d'un emploi universel.

Dès la fin des hostilités, un projet d'équipement des Territoires de la France d'outre-mer en Stations de D. V. P. a été prévu par le Plan et financé par le F. I. D. E. S.

Ce projet a pris corps récemment et dans quelques mois la capitale de la Fédération pourra s'enorgueillir d'une réalisation de plus : une Station Principale de Désinsectisation de 100 mètres cubes, qui fonctionnera à partir du mois d'octobre.

LA STATION DE D. V. P.

Cette station comprend essentiellement un bâtiment à charpente métallique de 80 mètres de longueur, qui abrite trois autoclaves de 70, 20 et 10 m³, avec des voies de 0,80 m. pour la manutention des denrées à traiter.

Sur le côté, dans une série de pièces annexes, sont installés les appareillages pour faire le vide, les appareils générateurs et fumigants, ainsi que les appareils de contrôle et de sécurité. Enfin, il est prévu un laboratoire avec autoclave expérimental de 3 m³ pour les essais.

Nous dirons quelques mots sur chacun de ces appareils.

1. *Autoclaves*

Les autoclaves de la D.V.P. (système Mallet) sont en tôle d'acier épaisse de forme cylindrique, de 2,20 m. ou de 1,75 m. de diamètre intérieur. Ils sont munis à chaque extrémité d'une porte débouchant dans des salles distinctes de chargement et de déchargement, isolées l'une de l'autre par une paroie maçonnée, continue, jusqu'au faîte du bâtiment, et rendant par conséquent impossible la recontamination des marchandises traitées par des insectes provenant des marchandises non traitées ; un dispositif mécanique simple empêche pour chaque tank l'ouverture simultanée des deux portes.

Chaque tank est pourvu d'un dôme de sécurité, qui assure d'une manière absolue la protection contre une inflammation ou une explosion se propageant par la tuyauterie.

L'étanchéité est assurée par un boudin creux en caoutchouc entoilé, qui est gonflé hydrauliquement, à une pression de 5 à 6 kg., et s'appuie sur une cornière circulaire de la porte (système breveté Mallet).

A l'intérieur du tank, il existe une voie intérieure de 0,80 m. avec dispositif de raccordement au circuit extérieur. Un dispositif particulier à la sortie évite aux wagonnets de buter contre la porte.

Chaque autoclave comporte un manomètre métallique et un thermomètre à lecture directe fixés sur la virole ou le dôme, et commande à distance un thermomètre et un manomètre enregistreurs, ainsi que deux manomètres à mercure placés sur le tableau de commande.

Le gonflement des joints s'effectue à l'aide d'un groupe électro-pompe automatique, qui assure l'approvisionnement permanent en eau comprimée entre 8 et 12 kg./cm² avec un poste distributeur d'eau sous pression.

2. *Appareillage de vide*

Le vide est obtenu à l'aide d'électro-pompes à vide sec rotatives à palettes, qui peuvent produire un vide de 650 à 670 mm de mercure en une dizaine de minutes.

Pour une installation de 100 m³ (70-20-10) on utilise deux groupes électro-pompes ayant les caractéristiques suivantes :

Volume engendré	1.000 m³/heure
Vide maximum en vase clos .	99 %
Puissance absorbée à 60 % de vide	20 CV
Puissance nécessaire au moteur	24 CV

Chaque groupe est doté d'un dispositif de sécurité provoquant l'arrêt immédiat du moteur électrique, si pour une raison quelconque (manque de pression dans le réseau d'alimentation, présence d'un corps étranger obstruant les canalisations d'amenée d'eau ou les lumières de la chemise de refroidissement), le débit d'eau est insuffisant ou n'est plus constaté à la sortie de la pompe.

Ce dispositif constitue également une protection contre les dangers d'inflammation interne des mélanges gazeux par suite d'échauffement excessif des pompes, si l'alimentation en eau de refroidissement ne se fait plus ou se fait très difficilement pendant son fonctionnement.

3. *Appareils générateurs de fumigants*

Pour tous les fumigants à bas point d'ébullition, comme le bromure de méthyle, qui est le fumigant type employé, l'appareillage comprend :

un vaporisateur constitué par une capacité jaugeuse, un dispositif de réchauffage par serpentin avec circulation d'eau chaude, une jauge magnétique et un manomètre de contrôle ;
un chauffe-eau électrique par accumulation ;
un ballon d'expansion ;
une colonne de neutralisation (à carbonate de soude) ;
un tableau de commandes ;
un gazomètre régulateur et de stockage constitué par une cuve annulaire, une cloche équilibrée et compensée par dispositif à siphonnage breveté ;
un avertisseur sonore (par contracteur à mercure) de remplissage et de vidange, une règle de jauge, un dispositif de réchauffage par éléments électriques. La garde du gazomètre est constituée par de la glycérine et une couche d'huile protectrice ;
un mélangeur-doseur à trois dosages.

4. *Appareils de contrôle et de sécurité*

Les appareils de contrôle sont constitués par un thermomètre enregistreur et surtout par un manomètre enregistreur branchés sur chaque autoclave.

Les diagrammes donnés par ces appareils constituent une pièce de référence importante pour la marche de la station, ils sont conservés durant un an.

La détection du bromure de méthyle, gaz insidieux et assez toxique pour l'homme, est faite à l'aide d'acétate d'amyle incorporé au bromure à la dose de 3 %, son odeur sert d'avertisseur.

En outre, chaque Station doit être équipée avec la lampe détectrice à halogénures, qui doit brûler en permanence.

TABLEAU CENTRAL DE COMMANDE. — Les diverses vannes et robinets, les dispositifs de contrôle et commandes électriques sont rassemblés sur un tableau central de commandes placé dans le laboratoire et complété par un tableau électrique.

5. *Appareils de manutention*

La manutention de la marchandise, qu'elle soit emballée en sacs ou en caisses, nécessite un important matériel constitué par des voies, des plaques tournantes et des wagonnets.

Les wagonnets sont entièrement métalliques, d'une

force de 4 tonnes. Ils roulent sur des voies de 0,80 m en rails à ornière, avec des plaques tournantes de 1,50 m de diamètre.

Le type de réseau employé est le réseau droit.

MÉTHODE DE FUMIGATION

La méthode de fumigation utilisée couramment par la D.V.P., en Algérie par exemple, est la suivante :

On fait le vide jusqu'à 670 mm, puis on introduit un mélange dosé et en proportion constante de fumigant et d'air jusqu'à la chute du vide de 670 à 20 mm.

L'exposition aux vapeurs insecticides, c'est-à-dire la désinsectisation proprement dite, se fait pendant la durée prévue (laquelle est fonction de la marchandise à traiter et de la température) sous vide de 20 mm. Ensuite le vide est cassé jusqu'à 0 (retour à la pression atmosphérique), puis on répète l'opération qui consiste à remonter le vide à 670 et à laisser aussitôt l'autoclave revenir à la pression atmosphérique (ce que l'on appelle rinçage, ou R).

Cette série d'opérations a été mise en formule et s'exprime ainsi :

0-670-20-0-2 R

elle s'applique par exemple aux fruits secs, légumes séchés, biscuiteries, chocolats, etc.

Il est utilisé le bromure de méthyle ou l'oxyde d'éthylène durant :

1 heure à 20° et au-dessus ;
1 h. 15 entre 20° et 15° ;
1 h. 30 entre 15° et 12°.

Il y a, bien entendu, des variantes dont voici les principales :

a) Produits contenant une forte proportion de matières grasses (fèves de cacao, arachides, coprah, etc.) :

0-670-20-2 R

Oxyde d'éthylène ou bromure de méthyle :

1 h. 30 à 20° et au-dessus ;
2 heures entre 20° et 15° ;
2 h. 30 entre 15° et 12° ;

b) Tabacs (en manoques ou manufacturés) :

0 - 720 - 20 - 2 R

Oxyde d'éthylène ou bromure de méthyle :

2 heures à 20° et au-dessus ;
2 h. 30 entre 20° et 15° ;
3 heures entre 15° et 12°.

c) Légumes secs de consommation :

0 - 720 - (15) [1] - 20 - 2 R

Oxyde d'éthylène ou bromure de méthyle :

1 heure à 25° et au-dessus ;
1 h. 45 entre 25° et 20° ;
2 h. 30 entre 20° et 18° ;
3 heures entre 18° et 16°.

LE RÔLE DES STATIONS DE D. V. P.

Le rôle des Stations de D. V. P. est double, il consiste :

à assurer la protection phytosanitaire conformément à la réglementation internationale et à la réglementation nationale ;

à permettre la bonne conservation des denrées agricoles d'origine végétale, destinées, pour la plupart, à être consommées après un certain temps de conservation.

Cette deuxième fonction représente de beaucoup le plus fort tonnage de produits traités et elle constitue, conjointement avec le contrôle rigoureux des Services du Conditionnement (sanctionné par un label), la principale raison du succès des produits exportés par certains pays comme l'Algérie et le Maroc (dattes, figues, pâtes alimentaires, semoules, légumes secs, tabacs, etc.).

(1) On laisse 15 minutes sous vide à 720, pour bien aspirer l'air des loges creusées par les bruches et soulever la cuticule des grains.

La lutte contre les insectes par fumigation de gaz insecticides avec vide préalable, qui a débuté en France en 1926, à la suite des études de MARCHAL et VAYSSIÈRE, a reçu en Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie) et particulièrement en Algérie une application très importante et l'on doit à LEPIGRE A. L. et à l'Ingénieur LE GOUPILS les très belles installations d'Alger, d'Oran, de Bougie, de Philippeville, etc., qui désinsectisent chaque année des milliers de tonnes de produits.

La mise en route de la Station de Dakar, qui sera suivie par l'équipement progressif des autres ports de l'A. O. F., montre que la Fédération poursuit avec persévérance sa marche vers le progrès.

Phytopathologie

7-92

ROSS (S. D.), BROACH (J. D.). — **A review of the swollen shoot campaign in the Gold Coast** (Revue de la campagne contre le swollen shoot dans le Gold Coast). *Cocoa Conference*, 1951, II Green Street, London W 1., 1951, p. 92-7.

La culture du cacaoyer en Gold Coast trouve son origine, il y a soixante-dix ans, dans l'importation occasionnelle de quelques cabosses de cacao. Actuellement, ce pays fournit plus de 40 % de la production mondiale, pour une valeur de 54.000.000 de livres, ce qui représente plus de 73 % du total des exportations locales. Qui plus est, le Cocoa Marketing Board, une corporation qui contrôle la totalité de la récolte dans l'intérêt général des producteurs et du pays, en septembre 1950, avait recueilli un excédent de 53.000.000 de livres, somme qui s'accroîtra cette année.

Quoique des tentatives d'introduction aient été entreprises depuis 1800, ce n'est pas avant 1880 que l'attention de la population fut attirée par la culture du cacaoyer. Peu de temps après, le Gouvernement créa des jardins de cacaoyers au Akwapim Range, à Aburi et ailleurs, et, de ces endroits, la culture s'étendit d'elle-même et rapidement dans les différents districts de l'Eastern Province, du New Juaben, du Akim Abuakwa, etc., qui sont maintenant devenus les points, où se poursuit la campagne contre la maladie du swollen shoot.

Ce n'est pas avant 1900 que la culture commença à s'établir dans l'Ashanti, la plus importante région de production, et, de ce moment, la plantation se répandit partout assez lentement à partir des principales stations agricoles. Dans une nouvelle phase, la plantation, ces dernières années, a pris une ampleur considérable dans l'Ouest de l'Ashanti, et, si la vitesse d'extension se maintient, vers 1955, tous les terrains cultivables en cacaoyers le seront.

EXPORTATION DU CACAO DU GOLD COAST

Année	Quantité (tonnes)	Valeur (livres)	Prix sur place du swt (50,8 kg) en s et d	
1900	536	27.280		
1905	5.093	186.809		
1910	22.631	866.571		
1915	77.278	3.651.341		
1920	124.773	10.056.298		
1925	218.151	8.222.263		
1930	190.580	6.970.385	16	10
1935	268.890	5.203.959	19	7
1940	223.918	4.494.908	12	9
1941	218.940	4.006.839	14	0
1942	123.896	2.385.518	11	6
1943	187.343	3.493.560	15	3
1944	202.833	3.890.326	20	6
1945	232.229	7.143.929	26	2
1946	236.316	9.488.316	51	4
1947	180.238	16.634.133	71	8
1948	214.302	42.165.916	121	4
1949	263.602	34.018.871	84	0
1950	267.401	54.604.291	130	8

La production, qui provient presque en totalité de petites exploitations dispersées, de rarement plus de quelques hectares, fit une pointe de 318.000 tonnes en 1936. En l'absence de tout cadastre, on estimait, en se basant sur le rendement moyen, que la surface de production était de 500.000 ha., mais il apparaît maintenant que c'est une sous-estimation, et que le total excédait vraisemblablement 800.000 ha. Le levé, qu'on est en train d'effectuer pour permettre la lutte contre la maladie, donnera des renseignements exacts sur la surface et l'âge des arbres. Il a, dès à présent, intéressé 13.600 km² de forêts dans lesquelles se trouvent 600.000 ha. de plantations de cacaoyers.

L'exportation du cacao débuta modestement par un échantillon de 35 kg. en 1890, et atteignit 500 tonnes en 1900.

Swollen shoot 1920-1945.

Durant de nombreuses années, les seuls sérieux ennemis du cacaoyer, qui ne présentèrent d'ailleurs aucun danger majeur, furent les capsides du cacaoyer, (*Sahlbergella singularis* et *Distantiella Theobromae*), et la maladie de la cabosse noire. Les pertes dues à ces deux pestes ont été énormes.

Vers 1930, le dieback ou withertip du cacaoyer fut signalé dans le district de Nankese de la Eastern Province. On rapporta d'abord cette affection, soit à des champignons soit à des anguillules, puis, quand la fausseté de ces causes fut prouvée, on accusa des déficiences alimentaires, des conditions climatiques limites, des causes physiologiques. Maintenant on est certain qu'elle est due au virus du swollen shoot, et on peut situer ses débuts vers 1920, quatorze ans après l'établissement de la première plantation de cacaoyers et dix ans avant qu'on ne la signala officiellement.

C'est en 1939, qu'on découvrit que cette maladie est une maladie à virus, mais ce n'est qu'après la guerre qu'on commença sérieusement à l'étudier.

Lutte contre le swollen shoot en 1950-1951

Le problème le plus important se pose pour une surface de 1.500 km², dans l'Eastern Province, où sont groupés 90 % des cacaoyers malades. Si le sol et le climat dans les bordures Est et Sud présentent des caractères limites, vers l'Ouest le sol et les autres conditions naturelles sont optimum et quelques-unes des meilleures plantations s'y rencontrent. L'aspect général de la maladie est, vers le Sud et l'Est, celui de grandes surfaces dévastées, vers l'Ouest celui d'une zone, où l'infection massive se résout en des aires dispersées, sur lesquelles la maladie ne se fait sentir que légèrement. Dans cette dernière zone, le Special Area, le premier objectif est d'isoler ces aires de la masse dévastée par un large cordon sanitaire, dans lequel on a fait disparaître le swollen shoot. L'attaque finale pour subjuguer la maladie partira du cordon.

D'un bout à l'autre d'un General Area, qui comprend le reste de l'Eastern Province et toutes les autres régions à cacaoyers du Gold Coast, l'objectif est de prendre progressivement sous contrôle tous les foyers de maladie concurremment avec la création du cordon sanitaire de l'Est.

Une décision importante fut prise le 27 juin, elle annonçait un accroissement substantiel des subventions à l'arrachage et à la replantation. Une autre le fut le 27 août, elle limitait la lutte contre la maladie et les subventions au General Area et au cordon sanitaire du Special Area. Rétroactivement, depuis le 1er avril, la subvention est portée à 10/- pour chaque arbre adulte arraché, payable durant une période de cinq ans, si la replantation est effectuée suivant les instructions du département de l'agriculture.

La seconde décision signifie que dans les zones d'infection massive et de dévastation tout traitement cesserait, excepté, si le Ministre en décide autrement, pour les localités, où la lutte contre la maladie est déjà établie et définitivement au point. La ligne de défense du cordon sanitaire a été fixée avec plus de précision et il devient maintenant possible de concentrer toutes les ressources à l'organisation de la lutte contre la maladie dans sa tâche principale : limiter la maladie à l'Eastern Province et en venir à bout dans le reste du territoire.

Suivent des renseignements pour chaque division administrative, sur la lutte contre le swollen shoot, ils reflétent l'optimisme.

Quelques problèmes pratiques de la lutte

Sept ans de recherche du Wacri ont augmenté considérablement nos connaissances sur la maladie du swollen shoot. Il est intéressant d'examiner quelques faits établis et leur rapport avec la lutte sur le terrain. Beaucoup de ces faits sont rassurants. Le virus n'est pas transmis par la sève ou la fève, si bien que les producteurs n'ont pas à prendre de précautions spéciales dans leur mode traditionnel de récolte au couteau, et de plantation, si ce n'est à éviter le transport des cochenilles avec les cabosses.

Arbres hôtes différents. De l'apparition du swollen shoot, sur une vaste aire et en des points dispersés dans l'Ouest africain, on peut conclure que les virus y sont indigènes, et qu'ils sont hébergés par certaines espèces forestières. Autant qu'on peut le voir, les hôtes des virus appartiennent à deux seules familles, celle des Sterculiacées et celle des Bombacées. On ne peut songer cependant à les détruire sur les 25.000 km² de forêt, où sont dispersées les plantations de cacaoyers. On doit donc prévoir que l'infection des cacaoyers se produira de temps en temps à partir des arbres de la forêt, tout porte à penser qu'ainsi a débuté chaque épidémie séparée. Quand la lutte contre l'actuelle série d'épidémies aura été gagnée, on envisage de maintenir une inspection des plantations et de localiser et combattre les points d'infection, qui pourraient apparaître, avant qu'ils ne deviennent dangereux. Ces foyers de première infection, qui proviennent des arbres de la forêt, sont très probablement localisés à un seul cacaoyer et assez rares ; il est peu probable qu'avant une période de cinq ans la dispersion initiale soit sérieuse et étendue. Cette période est la phase endémique de la maladie.

Seules, l'expérience et des recherches ultérieures, pourraient décider la fréquence des inspections de toutes les plantations par un personnel technique entraîné. Il est heureux que, grâce à la franche collaboration des cultivateurs signalant les états inhabituels et les symptômes de la maladie, une inspection d'ensemble ne sera nécessaire que tous les trois ou quatre ans au plus. Il est également possible qu'en cas d'infection primaire, à partir d'un arbre de la forêt, le virus soit découvert sous sa forme la moins virulente et que l'extension du début, de cacaoyer à cacaoyer, soit très lente. Des recherches nouvelles, concernant les lignées de virus, permettent de prouver que la virulence de la lignée de New Juaben est le résultat direct de passages répétés de cacaoyers à cacaoyers, durant les trente années depuis la ou les premières infections, qui se produisirent au début. Ceci peut être la source de recherches futures. Quel que soit leur résultat, j'estime que, grâce à un service efficient chargé du cacaoyer et la coopération éclairée des planteurs, le swollen shoot ne passera jamais plus de la forme endémique, que nous avons décrite, à la forme épidémique.

Période d'incubation du virus. Nous nous proposons d'exposer un autre problème susceptible d'une application pratique, celui posé par le délai, qui existe entre la première infection d'un cacaoyer et l'apparition des premiers symptômes, c'est-à-dire la période d'incubation du virus. Wacri estime que cette période dure de six semaines à six mois ou plus, mais on admet un maximum de six mois. Il a été prouvé sans aucun doute que le vecteur peut transmettre la maladie durant la période d'incubation avant qu'aucun symptôme visible ne soit apparu.

Comme compromis et pour tâcher d'obtenir le consentement de la masse des agriculteurs, le Research Institute a recommandé l'élagage des arbres au contact du malade de préférence au rabattage à la base de ce dernier, ainsi l'apparition des symptômes de la maladie est hâtée et le risque de transmission de la ma-

ladie par des porteurs, ne présentant pas de symptômes, est réduit au minimum. Les arbres élagués en bonne santé régénèrent leur feuillage et se remettent à produire beaucoup plus rapidement qu'un nouveau plant ne le ferait.

Par suite de la tenace opposition des planteurs à pratiquer le rabattage ou l'élagage de cacaoyers sains ou paraissant tels, il n'a jamais été possible, en Gold Coast, de rendre effectif l'un ou l'autre de ces procédés. Quoique la maladie puisse être matée rapidement par le rabattage des arbres présentant des symptômes d'infection à leur début, quand ils sont encore réduits, il résulte de notre expérience sur le terrain que l'enlèvement des seuls arbres infectés ou présentant des symptômes ne procure pas une maîtrise suffisamment rapide et effective dans le cas d'une forte attaque en des foyers étendus. Dans ce dernier exemple le traitement est trop prolongé et les pertes qui en découlent sont excessives. Il n'est pas étonnant qu'un traitement prolongé et les rabattages sévères, qui en résultent, conduisent à un sentiment de découragement et d'irritation chez ceux même de ces cultivateurs, qui volontiers acceptèrent le traitement initial.

Les insecticides systémic

On a aussi pris un grand intérêt à la recherche effectuée par le Dr Hanna de la Pest Control Ltd. Ce dernier a découvert un insecticide systémic, qui, appliqué à la base des arbres et absorbé par les racines, est capable de tuer les cochenilles et de prévenir une nouvelle invasion durant une période intéressante. La portée éventuelle de cette découverte, permettant d'élaborer de nouvelles méthodes de lutte, est évidente, elle ne demandera pas une mise au point extraordinaire. L'anéantissement des cochenilles et le maintien de la toxicité dans les arbres entourant un foyer, de façon à prévenir une nouvelle invasion pendant l'entière durée d'incubation du virus, permettrait aux symptômes de la maladie de se développer dans tous le arbres réellement atteints sans crainte d'extension de la maladie durant cette période. Grâce à un tel procédé, il serait possible de sauver tous les arbres sains, de ne rabattre que les arbres malades et d'obtenir sinon l'élimination de la maladie au moins une maîtrise complète.

Il est donc possible de commencer dès maintenant des essais en plantations, pour vérifier les points suivants :

a) Déterminer si l'emploi de ce produit chimique combiné au rabattage est capable de faire disparaître la maladie au premier traitement ou, au moins, au deuxième.

b) Se rendre compte du nombre minimum d'anneaux d'arbres, qui doivent être traités chimiquement pour que *a*) puisse être réalisé.

c) S'assurer que l'emploi de ce produit chimique ne cause aucun tort aux pollinisateurs du cacaoyer et ne gêne en rien la fécondation.

d) Confirmer que l'usage du hanane n'adultère nullement les fèves et ne les affecte en rien.

Le hanane sera également d'un grand secours pour augmenter nos connaissances sur l'affection latente. En l'absence d'un test sérologique, qui indique la présence ou autre façon d'être du virus dans les arbres au contact ne présentant pas de symptômes, il n'a pas été entièrement possible de trouver une relation entre le degré d'infection latente et l'incidence initiale de la maladie estimée d'après une diagnose visuelle. Ces formes extérieures seraient du plus grand secours pour établir le plan de lutte, quand arrivera le moment de dompter le swollen shoot dans la zone la plus atteinte. Quand la maladie s'est trop répandue, il ne reste plus qu'à arracher tous les cacaoyers et à replanter.

Tout le monde sait que cet insecticide, le hanane, est très toxique et dangereux à manipuler. Aussi les essais avec ce produit devront être conduits avec un grand souci de sauvegarde individuelle et de santé publique. D'après un accord passé avec la Compagnie du Pest Control Ltd., il est spécifié que ce médicament ne devrait être manipulé et employé que sous la responsabilité des agents de cette Compagnie, qui prendront toutes précautions pour qu'il ne vienne pas en possession de personnes non autorisées et pour éviter toute contamination des cultures voisines. Elle indemnisera le Gouvernement du Gold Coast pour tout ce qui pourrait survenir par son usage. Le Gouvernement veillera particulièrement à ce que les fèves de cacao provenant des arbres traités soient indemnes de toute contamination et adultération. Les spécialistes de Pest Control prétendent que ce composé, le C. R. 409, est rapidement décomposé dans l'arbre et qu'aucun toxique ne se retrouve dans la fève. Les chocolatiers d'Angleterre et d'Amérique doivent comprendre que ce traitement ne cause aucune modification désagréable dans la couleur, l'arôme la conservation et autres qualités de la fève, qui intéressent les manufacturiers. Dans nos essais, nous ne laisserons arriver à maturité que la quantité de cacao nécessaire aux essais de toxicité ; le reste de la récolte sera enlevé un mois ou deux après la fécondation du fruit. Je peux donner l'assurance, au nom de mon Gouvernement, qu'aucune fève provenant des arbres traités ne sera mise sur le marché avant qu'il n'ait été prouvé que le traitement est inoffensif, et que toutes les autorités sont entièrement satisfaites du cacao fermenté obtenu de ces arbres.

7-93

Thung (T. H.) et Hadiwidjaja (T.). — **Growth substances in relation to virus diseases, experiment with *Arachis hypogea*** (Les maladies à virus et leur rapport avec les facteurs de croissance ; essais sur *Arachis hypogea*). *Tijdschrift over Plantenziekten*, 57, 1951, p. 95-99, 2 photo., bibliographie de 9 références.

Les insuffisances auxiniques, expérimentalement provoquées, et certaines maladies à virus déterminent chez les plantes l'apparition de symptômes comparables. Les plants d'*Arachis hypogea*, atteints de la maladie de la rosette, ont un aspect buissonnant, dû au faible allongement des entre-nœuds et au développement exagéré de bourgeons axillaires. En outre, les feuilles sont rabougries et manquent de souplesse, le géotropisme positif des gynophores est altéré.

Les A. ont constaté que l'acide β-indolyl-acétique à la concentration de 10^{-4} empêche le développement des bourgeons axillaires des plants sains décapités.

Sur *Ipomœa batatas* atteint de l'affection du « balai de sorcières » et sur *Ageratum conyzoïdes* atteint de mosaïque, l'acide β-indolyl-acétique est sans effet, tandis qu'il stimule remarquablement le développement radiculaire des plants sains.

Griève avait déjà démontré l'antagonisme du virus et des substances de croissance chez les plants de tomate atteints de « Spotted wilt disease ».

Les A. A. concluent que les substances de croissance sont présentes chez les plantes atteintes de maladies à virus, mais incapables de manifester tous leurs effets.

7-94

Schwartz (D.), Cuzin (J.), Renier (A.). — **Influence des conditions d'éclairement du semis sur le taux de mosaïque dans une culture en plein champ.** *Annales de l'Institut experimental du Tabac de Bergerac*, Bergerac, vol. 1, nº 2, 1951 (mai), p. 179-185.

Une étude antérieure ayant fait apparaître une corrélation entre les modalités d'apparition de la maladie et les conditions d'éclairement antérieures à l'inoculation, les A. A. ont cherché une application pratique de ces observations.

Les contaminations ayant lieu par repiquage dans un sol infectieux, l'intervention précède cette opération.

Deux traitements ont été envisagés :

1) le traitement lumière (condition normale d'éclairement),

2) le traitement obscurité (appliqué seulement pendant les quarante-huit heures précédant l'arrachage).

Le dispositif expérimental utilisé avait pour but d'éliminer trois causes d'erreur :

1) Celles provenant d'une hétérogénéité du milieu infectieux (le champ).
2) Celles introduites par l'utilisation de plants infectés en pépinière.
3) Celles liées au personnel chargé du repiquage.

On considère, comme plus significatifs, les dénombrements effectués le vingt-deuxième jour après la plantation. Sur mille quatre cent quarante plants soumis à l'expérience, on a noté :

1) dans la catégorie lumière : 31 malades soit 2 %
2) dans la catégorie obscurité : 62 malades soit 4 %.

La discussion statistique des résultats montre qu'aucun des trois facteurs contrôlés n'est intervenu de façon significative. Par contre le pourcentage de maladies diffère significativement selon le traitement.

Les A. A. concluent en ces termes :

Une modification des conditions d'éclairement du semis pendant les quarante huit heures, qui précèdent le prélèvement du plant, entraîne une variation du taux de mosaïque apparue en plein champ après le repiquage.

Dans l'expérience effectuée, la diminution des conditions d'éclairement a augmenté le nombre des cas de maladie.

L'effet exercé n'est pas corrélatif d'une modification de la vitesse de croissance des plantes, il semble lié directement à la modification des conditions d'éclairement.

Lutte contre les animaux nuisibles

7-95

CARESCHE (L.), METAYE (R.). — **Etudes concernant la lutte contre deux rhynchotes nuisibles au théier dans le Haut-Donnai.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viet-Nam*, n° 9, Saïgon, 1951, 31 p., fig., qq. références.

Les plantations de théiers de moyenne altitude (700 à 1000 m) de la partie Sud de la Chaîne Annamitique subissent les attaques de deux rhynchotes : *Helopeltis theivora* WATERH et *Empoaxa flavescens* FABR. Les A. A. donnent une description détaillée de ces deux insectes, leur biologie, indiquent la nature des dégâts.

Les traitements contre ces insectes, dans une plantation, ont été effectués avec DDT et HCH, en poudre et en pulvérisation. La quantité de substance active épandue à l'hectare était environ le double pour le DDT que pour le HCH. Dans la plantation, on avait ménagé deux répétitions pour chaque traitement avec quatre témoins ; aucune des douze parcelles ainsi délimitées n'avait pu être séparée de ses voisines par des lignes de bordures. Les deux premiers traitements ont provoqué une nette augmentation de la production sur les parcelles traitées, en comparaison des témoins. Ces différences sont allées ensuite en s'atténuant ; elles se sont même inversées. DDT en poudrage, à raison de 3,5 à 4 kg de substances actives à l'hectare, s'est montré le plus efficace, ensuite le DDT en pulvérisation, 1,5 kg, puis HCH en poudrage, 2,8 à 3,2 kg, et enfin HCH en pulvérisation 1,44 kg.

En conclusion, les A. A. estiment qu'il serait utile de traiter trois à quatre fois par an, chaque fois que les insectes deviennent nombreux. L'HCH paraît aussi actif que le DDT contre *Helopeltis theivora*, comme il coûte moins cher, il est à préconiser contre cet insecte ; en revanche le DDT semble plus efficace contre *Empoasca flavescens*. En saison des pluies, la mauvaise odeur de HCH n'a pas présenté d'inconvénient sur la qualité du thé préparé.

7-96

ANONYME. — **The common grain moth, *Sitotroga cerealella*** (Le *Sitotroga cerealella*, mite des grains). *The agricultural gazette of New South Wales*, Sydney, 1951 (1er septembre), p. 473-5, fig.

L'A. donne la description de l'insecte, indique la nature des dégâts, le cycle de sa vie en Australie, et insiste sur les moyens de lutte.

Balayer les greniers, où du grain a été stocké, vaporiser sur les murs, les planchers du pétrole, ou une émulsion de pétrole contenant du crésyl. On peut également utiliser le DDT à 0,1 % en pulvérisation, soit 0,114 kg d'une émulsion à 20 %, soit 0,042 kg d'une poudre dans 22 l. d'eau.

On peut mélanger au grain de la magnésite en poudre à raison de 1 % en poids des grains, ou du carbonate de cuivre à 2 ‰.

Le maïs en épis peut être protégé avec une poudre à 5 % de DDT, le maïs égrené avec une poudre à 5 % de DDT à 2 ‰.

On peut encore conserver les grains dans des silos étanches, dont l'oxygène a été chassé. On remplit le silo en tassant énergiquement, l'oxygène est absorbé par la respiration du grain et est remplacé par du gaz carbonique. On peut également faire brûler une bougie, qui absorbe tout l'oxygène.

Si le grain est attaqué, on effectue des fumigations au sulfure de carbone, à raison de 1,8 kg pour 28 m³. Si le grain doit servir de semences, il ne faut pas laisser le gaz produit agir plus de vingt-quatre heures. Comme le sulfure de carbone est un liquide dangereux, inflammable et explosif, on le mélange avec le tétrachlorure de carbone : une partie de sulfure de carbone pour quatre parties de tétrachlorure, ou encore un mélange de trois parties de dichlorure d'éthylène pour une de tétrachlorure de carbone, ou trois parties de dichlorure d'éthylène pour une de tétrachloréthylène.

Le bromure de méthyle peut être utilisé à raison de 900g pour 28 m³.

7-97

RISBEC (J.). — **Observations sur les diptères nuisibles au riz en Camargue.** *C. R. Ac. Agriculture*, Paris, 1951 (4 juill.), p. 461-3.

L'A. étudie surtout, dans cette note préliminaire, l'action de Chironomides du genre *Cricotopus*, dont les larves transparentes, très petites, rongent les tissus en formation du riz en germination et occasionnent des dégâts très importants.

7-98

RISBEC (J.). — **Les insectes nuisibles au riz dans le Midi de la France.** *Phytoma*, Paris, n° 32, 1951 (nov.), p. 11-7, 20 fig.

Le riz cultivé de manière de plus en plus étendue dans le Midi de la France est l'objet des attaques de plusieurs insectes nuisibles que l'A. passe en revue.

Les plus importants sont les Chironomides particulièrement les *Cricotopus*. Les larves de ces Diptères rongent les tissus très jeunes et arrêtent la formation des racines à la germination. Lorsque les plants ont pu poursuivre leur développement, les larves peuvent encore ronger les jeunes feuilles, mais lorsque la plante atteint une dizaine de centimètres elle est à l'abri de l'attaque des larves. Les dégâts peuvent être importants. On lutte contre les Chironomides en réduisant, le plus possible, par des procédés culturaux, la durée de la période critique pour la plante et en utilisant des produits insecticides. Ces produits sont mêlés à l'eau qui pénètre dans les rizières.

Les autres insectes nuisibles signalés n'ont occasionné que des dégâts très limités sur de faibles surfaces. Ce sont des *Hydrellia*, dont les larves minent les feuilles, des Orthoptères et un Lepidoptère non encore signalé sur riz, *Celama Henrioti* WARNECKE. La chenille de ce Lépidoptère (Fam. *Arctiadae*) ronge

les fleurs. Les larves de *Sesamia* minent l'axe des tiges de riz en faisant avorter l'épi, mais leurs dégâts sont très limités.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des récoltes

7-99

Deullin (R.). — **A propos du transport des bananes.** *Fruits*, Paris, 1951, vol. 6, n° 8, p. 336-7.

Un navire bananier a chargé récemment à Abidjan une cargaison de 550 tonnes de bananes qui étaient restées, par suite d'un incident imprévu, quarante-huit heures à quai, exposées le jour au soleil. Des craintes justifiées laissaient prévoir des avaries importantes à l'arrivée à Bordeaux. Or il n'y eut pas de détérioration franche du lot, seulement un nombre relativement important de régimes au stade tournant et un certain nombre marqué par une légère frisure.

Un contrôle de température de masse effectué à l'embarquement, en prenant la température à l'intérieur des emballages, avait donné 35°. Sans un refroidissement rapide, la maturation climactérique se serait déclanchée environ quarante-huit heures plus tard, avec maturation impossible à arrêter. A 35°, l'activité respiratoire du fruit dans la période préclimactérique est déjà élevée, le dégagement de CO^2 est de l'ordre de 75 mg./tonne/heure correspondant à un dégagement de chaleur de 185 calories/tonne/heure.

L'abaissement rapide de la température a eu pour effet de diminuer le dégagement de chaleur en le ramenant à 50 calories tonne/heure environ, correspondant à la maturation moyenne d'un fruit donnant le stade tournant seize jours après la récolte.

Ce transport, particulièrement intéressant, démontre une fois de plus la très grande importance du refroidissement à bord. Lorsque le fruit est sain, bien conditionné, un refroidissement rapide doit permettre d'éviter son altération en cours de transport, même s'il a dû subir une attente prolongée, qui a pu entraîner un commencement de maturation. Une des conditions primordiales à obtenir est la circulation de l'air entre les emballages. L'arrimage dans les cales a également une importance capitale.

7-100

Webber (C. R.). — **Tea manufacture. Quick withering** (La fabrication du thé. Le flétrissage rapide). *The tea quarterly*, St. Coombs, Talawakelle, 1951 (mars), p. 18-20.

Le flétrissage rapide de la feuille de thé a été imaginé voici cinquante ans. La machine à flétrir utilisée par l'A., qui est planteur de thé, consiste en un tambour, en treillis métallique, contenant 750 lb de feuilles fraîches, qui tourne à raison de six tours par minute, devant un courant d'air chaud émis par les deux séchoirs à thé. Il faut 340 m³ d'air chaud par minute et une force de 4,4 CV pour faire fonctionner l'ensemble.

L'air chaud, qui sort des séchoirs, est au début de 57.2°C, puis sa température tombe à 37,8° C. A 57,2° C, le flétrissage est obtenu en moins de deux heures, mais à 35° C-38° C il faut au moins quatre heures. Il n'y a donc pas de raison pour que ce mode de flétrissage ne soit pas adopté, la qualité du thé obtenu n'étant pas diminuée.

Si au lieu du flétrissage traditionnel, on utilise le flétrissage artificiel, que fera-t-on des feuilles de thé arrivant à l'usine à la fin de l'après-midi ? On peut les étendre en couches épaisses dans un endroit frais, jusqu'au matin. L'A. a ainsi opéré souvent dans son usine. Il est recommandé de ne pas entasser les feuilles sur plus de 15 cm. d'épaisseur.

Jusqu'à maintenant, le thé de fabrication traditionnelle est vendu 2,68 1/2 R. par livre, et celui flétri artificiellement 2,66 1/4 R. Ce dernier se vend plus cher que le premier de février à juillet, de juillet à septembre leur cotation est diminuée.

L'A. ne pense pas que le flétrissage artificiel, avec une source de chaleur spéciale, soit moins onéreux que le flétrissage traditionnel, au contraire. On pourrait faire des économies dans la construction, les prises d'assurance, le renouvellement du matériel, etc.

Le thé, qui a subi le flétrissage artificiel, présente une mauvaise apparence, qu'il perd après cinq minutes de roulage.

7-101

Mac Lean (J. A. R.) et Vickens (R.). — **Small scale fermentation of cocoa** (Fermentation du cacao par petite quantité). *Cocoa Conference*, 1951, Londres, 1951, p. 116-22.

De tous les essais décrits précédemment, il ressort que l'état, où se trouve la cabosse au moment de la fermentation, a beaucoup plus d'importance que la fermentation elle-même et le séchage, si, bien entendu des soins suffisants ont été pris durant ces deux opérations. Trois facteurs essentiels sont à considérer : la variété, le degré de maturité, et le temps qui s'écoule entre la récolte et l'ouverture de la cabosse. Une marchandise homogène peut être aisément obtenue, au moins en ce qui concerne l'Amelonado de l'Ouest africain, en récoltant les cabosses à un même stade de maturité, qui peut être déterminé par la couleur et l'état de la pulpe.

Il semble qu'il existe une relation entre le pourcentage des sucres réducteurs dans la pulpe et le pourcentage des fèves violettes. Dans les fermentations effectuées à l'étuve, l'addition de dextrose au levain permet de remplacer les sucres de la pulpe, et, grâce à cette addition, quel que soit le degré de maturité des cabosses, les pourcentages de fèves fermentées sont du même ordre de grandeur. Ces essais prouvent la nécessité de partir d'un matériel homogène.

Quoique les cacaoyers du Haut Amazone aient donné de bons résultats dans les essais de fermentation à l'étuve, ils ne répondent pas, comme les Amelonado, aux essais de fermentation en faible quantité. Les fèves de ces cacaoyers montrent de grandes différences entre elles avant comme après la fermentation, et leurs caractéristiques devront être étudiées en relation avec les constituants de la pulpe.

7-102

Barr (H. T.), Coonrod (L. G.). — **Present status of bulk drying and storage of rice on the farm** (Situation actuelle du séchage en vrac et du stockage du paddy à la ferme). *The Rice Journal*, New-Orléans, 1951 (août), p. 12-7, bibliographie de 8 références.

D'essais effectués en Louisiane sur les récoltes de 1949 et 1950, il résulte que des paddy contenant plus de 14,5 % d'humidité ne peuvent être conservés sans dommage. Des fumigations périodiques permettent de maîtriser les insectes pour des stockages de neuf à dix mois. On n'a pu noter aucune action, à ce jour, des types de matériau, dont sont faits les silos, sur la qualité du riz conservé. On a conservé des stocks de paddy de 100 à 200 q. dans les silos en tôles d'acier soudées, en fer galvanisé boulonné, en bois, en carreaux de béton, durant deux ans et plus.

Des essais de stockage temporaire furent effectués avec du paddy insuffisamment séché dans un silo recouvert de verre, ce qui permet une fermeture hermétique, et, dans deux silos de 325 q., en fer galvanisé dans lesquels un système d'aération avait été installé. Cent cinquante quintaux de paddy venant d'être récolté, de la variété Rexoro, avec un pourcentage d'humidité de 18,1, furent mis dans le silo en verre le 10/11/49. Des hausses maximum de températures de 5,6° C furent relevés jusqu'au 12/6/50. Il fut à nouveau rempli avec 250 q. de paddy venant d'être récolté, de la variété Zénith, avec un pourcentage d'humidité

de 19,3, le 4 octobre 1950 et fut ouvert le 9 novembre 1950. Le riz ne s'échauffa jamais jusqu'à un point critique, 32°8 C fut la température atteinte la plus élevée, quoique la température de l'air au-dessus du grain alla jusqu'à 35° C et 38°9 C. Le pourcentage du gaz carbonique augmenta très rapidement jusqu'à 22 % ou plus, durant les vingt-quatre premières heures après que le silo fut fermé. Les acides gras libres dans le son furent de 6 à 7 % plus élevés que dans le son de riz normal. Une odeur désagréable se dégageait chaque fois que le silo fut ouvert, et cette odeur était d'autant plus prononcée que la durée du stockage était plus grande ; mais on pense que cette odeur peut disparaître. La germination de chacun de ces deux lots fut très faible. La qualité au décorticage et le grade ne furent pas diminués par le bref ensilage et ne le furent que légèrement par le long stockage, quoique, pour l'ensilage 1949-1950, les acheteurs fussent effrayés par l'odeur faiblement désagréable. Une partie du deuxième lot après avoir été séchée artificiellement fut renvoyée au même silo. Il s'y trouve encore dans les mêmes conditions où il y fut mis.

Lors du séchage, la température supérieure de l'air chaud envoyé est de 54°4 C. Le grain de paddy lui-même ne doit pas dépasser 43°3 C pour que la qualité au décorticage soit la plus élevée, et il semble même qu'il ne faille pas aller au-dessus de 40°6 C. La température convenable doit d'ailleurs varier suivant la variété, l'humidité du grain à la récolte, la température de l'air et son humidité. Voici quelques chiffres donnant les températures de l'air chaud à utiliser.

Conditions de l'air		Température de l'air chaud à utiliser suivant l'humidité du paddy	
Température	Humidité	Moins de 16,1 %	Plus de 18,8 %
15°6 à 21°1	30 à 50 %	38°3 à 40°1	46°7 à 48°3
	+ de 80 %	40°6 à 42°2	49°4 à 50°6
32°2 à 37°2	50 à 60 %	42°2 à 44°4	50°6 à 52°8
	+ de 85 %	45° à 47°8	53°3 à 56°1

Les AA. rendent compte ensuite d'essais de séchage à l'air chaud, en Louisiane, dans des silos contenant 100 q. et 200 q., qui furent effectués avec succès, quoique l'humidité du paddy au départ ait varié suivant les lots de 19,2 % à 22,5 %.

7-103

SAENZ LASCANO (Mme). — **Rapport sur les essais de ventilation du paddy ensilé effectués en décembre 1950**. *Archives de l'Office Indochinois du Riz*, Saïgon, n° 35, 1951, 27 p. ronéotypées, fig., graph., tabl.

Dans le premier essai entrepris, la ventilation est faite par insufflation d'air de bas en haut. La cellule, dans laquelle le paddy est placé, est un petit silo de bois à double paroi de 1,50 m. × 1,50 m. × 3,50 m., revêtu intérieurement de feuilles de caoutchouc. A sa partie supérieure, le silo est fermé par un couvercle étanche en tôle zinguée en forme de pyramide à base carrée comportant une canalisation de sortie d'un mètre de long et de 0,26 m. de diamètre. L'air, aspiré par un ventilateur mu par un moteur de 3,7 kw. de puissance, est refoulé dans une canalisation à section rectangulaire longeant extérieurement une des faces du silo à sa base ; de cette canalisation partent, à angle droit, deux canalisations dérivées à section rectangulaire (0,245 m. × 0,210 m.) pénétrant à l'intérieur du silo, longeant deux des faces du silo à leur base et munies dans leur longueur, d'ouvertures protégées par des auvents. Aux extrémités de ces deux canalisations, des trappes mobiles permettent, d'une part d'ouvrir ou de fermer l'arrivée d'air, d'autre part de réaliser une sortie d'air à la base du silo.

Dans le second essai, la ventilation a lieu par aération transversale. Les modifications apportées à l'appareillage sont les suivantes : à l'intérieur du silo, quatre canalisations d'aération verticales à section triangulaire sont aménagées en fixant, aux quatre angle du silo, et à 45° des parois, un cadre de bois plein à sa partie supérieure (1/3 de la longueur totale) et du grillage à sa partie inférieure. Les canalisations prismatiques ainsi réalisées sont fermées à leur partie supérieure et communiquent à leur base avec les canalisations horizontales dérivées de la canalisation d'amenée d'air ; celles-ci comportent en face des canalisations verticales des ouvertures triangulaires de surface égale à la section de ces dernières. A l'intérieur des canalisations verticales coulissent, le long des surfaces grillagées et dans l'épaisseur des cadres de bois, des plaques de tôle destinées à obturer, à volonté, telle ou telle partie du grillage et susceptibles de pénétrer à l'intérieur des canalisations horizontales, coupant ainsi l'arrivée d'air. Ni le dispositif extérieur d'admission d'air, ni le dispositif d'évacuation ne sont modifiés. Cet essai a montré que l'air s'évacue le long des parois vers le haut du silo et ne traverse qu'en partie la masse centrale du paddy. Pour supprimer cet inconvénient important, il a été nécessaire de fermer le silo, juste au-dessus du paddy ensilé, par un couvercle de bois aussi étanche que possible. Ce dispositif empêche l'air de s'évader par la surface du paddy. A l'intérieur des canalisations verticales, les trappes de tôles coulissantes sont remplacées par des pistons de forme prismatique de 1 m. de haut et de section égale à la section intérieure des canalisations, où ils circulent à frottement doux. Le mouvement des pistons permet de modifier à volonté la destination des canalisations verticales, qui sont tantôt canalisations de soufflage et tantôt canalisations d'évacuation. L'air traverse ainsi la masse du paddy, sinon à l'horizontale, du moins en ascension oblique. Tel fut le dispositif adopté dans le troisième essai, celui par ventilation alternante transversale.

Le tableau suivant donne les chiffres caractéristiques des essais. On peut en tirer une appréciation de rendement en évaluant, par le rapport de l'énergie totale utilisée à la quantité totale d'eau perdue par le paddy, l'énergie électrique nécessaire en kw/h. pour éliminer une masse d'eau de 1 kg.

	Essai par ventilation de bas en haut	Essai par ventilation transversale	Essai par ventilation transversale alternante
Durée de la ventilation en jours	29	13	23
Poids de paddy en kg	4.700	3.700	4.000
Pourcentage d'eau du début de la ventilation	22,4	19,4	24,3
Pourcentage d'eau en fin de ventilation	9,6	11,1	10,0
Perte totale d'eau en kg	602	308	572
Perte d'eau par jour de ventilation en kg	20,7	23,7	24,8
Energie électrique totale utilisée en Kw.h.	626	273	451
Rapport = Energie utilisée / Perte d'eau totale	1,04	0,88	0,78

Le principal défaut des essais réalisés jusqu'à présent est la dépense exagérée d'énergie pour obtenir une dessiccation suffisante du paddy. La non étanchéité du silo est certainement responsable de ce mauvais rendement, car on observe : d'une part une perte considérable de l'air insufflé, environ les quatre neuvièmes, et d'autre part une réhydratation nocturne du paddy. La modification essentielle à apporter à l'appareillage serait donc de remplacer le silo de bois par un silo métallique et les canalisations d'amenée d'air à section rectangulaire en tôle rivetée par des canalisations à section circulaire étanches.

Un procédé de ventilation par l'air déshydraté, qui pourrait être intéressant pour le séchage du paddy en Indochine, est appliqué, en Angleterre, à l'échelle industrielle. Le principe de ce procédé est le suivant : on insuffle dans une colonne sécheuse un courant d'air ayant préalablement passé sur une cartouche de Carbagel, déshydratant, qui présente les avantages de ne pas provoquer de perte de charge, d'assurer en quelques secondes une teneur en eau de moins de 1 g par m³ et d'être régénérable à une température relativement basse (120°C.).

INDUSTRIES AGRICOLES

7-104

Pilapil (H. A.). — **Japan's home industries** (Les industries artisanales au Japon). *Sugar news*, Manille, 1951 (août), p. 342-7.

A la suite d'une mission au Japon, l'A. donne quelques renseignements sur les industries familiales de ce pays.

Industrie des fibres. Plusieurs ateliers utilisent le chanvre, le coïr et autres matériaux semblables : fabriques de brosses à Asakawa, à Wakayama et Gamagori, de tapis, de filets de pêche et de ficelle de coïr à Wakayama et Gamagori. Il existe un matériel pour défibrer, pour filer et faire la ficelle, pour faire des brosses en coïr, des paillassons, des tapis. Ce matériel est très simple et peut être mû également à la main, au pied ou à l'électricité. Les machines suivantes seraient susceptibles d'être utilisées aux Philippines :

a) Machine à défibrer, nécessitant un moteur de 2 HP, capable de travailler, en dix heures, 45 kg de poils ou de fibres. Elle coûte environ 5.000 yens ou 14 $.

b) Machine à filer et à faire des ficelles, mue au pied. Production, en dix heures de travail, 4,5 kg de ficelle. Prix 6.000 yens ou 17 $. Cette machine peut travailler le chanvre et d'autres fibres.

c) Métier à tisser pour paillassons et tapis. Son prix ne peut être donné, car aucune usine ne la fabrique actuellement.

Industrie du bambou. Le Japon possède plusieurs industries utilisant le bambou. Les plus importantes fabriquent des stores, des éventails, des cannes à pêche, des instruments d'athlétisme. On trouve, au Japon, les bambous convenant à la fabrication de ces deux derniers articles, tandis que les autres articles exigent des espèces de bambous répandues aux Philippines. La tige de bambou est coupée aux largeurs voulues, fendue, nettoyée et réduite en lamelles d'une épaisseur à peine supérieure à celle d'une allumette. Les machines utilisées sont les suivantes :

a) Machine à fendre les bambous, fabriquée à Osaka, par Moyoshi Splitting Machine, pouvant, avec un seul ouvrier, faire huit mille à dix mille lamelles en huit heures de travail. Les copeaux servent à faire des coussins. Le prix de la machine est de 40.000 yens ou 110 $.

b) La raboteuse pour bambou et lamelles de bambou est fabriquée par Shibatini Machine à Osaka, elle est capable de raboter trente mille lamelles en huit heures de travail. Elle est vendue 40.000 yens ou 110 $ avec deux jeux de nettoyeurs.

c) L'enleveuse des nœuds internes de bambou, peut les enlever à quinze mille lamelles en huit heures de travail. Son prix est de 22.000 yens ou 60 $.

d) La machine à faire les stores en bambou. Son prix est de 85.000 yens ou 235 $. Elle tisse des stores avec quarante-cinq brins à 5 cm. l'un de l'autre. Elle est à alimentation automatique. En huit heures, un travailleur peut fabriquer 30 m de stores. Un petit moteur de 1/2 HP est suffisant, elle fonctionne aussi au pied. La plus grande partie de la production est exportée sur les Etats-Unis. La machine est fabriquée par Moyoshi Split Making Machine à Osaka.

D'autres objets en bambou, comme les éventails, sont fabriqués en grande quantité au Japon, mais leur fabrication nécessite un entraînement spécial et assidu pour acquérir l'habileté nécessaire.

Produits en paille de riz. Au Japon, on utilise la paille de riz pour faire du carton, des nattes, des cordes et des ficelles. Environ 90 % des emballages sont en nattes en paille de riz, toutes les maisons de commerce utilisent des quantités considérables de cordes de même matière. A en juger par tout ce qu'on voit leur solidité est suffisante.

a) Carton en paille de riz. Description de la fabrique de carton de Tokai Itugami. En 1935, à sa création, le capital investi fut environ de 3.700.000 yens ou 12.000 $, ce qui doit faire 65.000 $ actuels. Elle fournit, par mois, 200 à 220 tonnes de carton à base de paille de riz. La fabrication est faite à la chaux. L'équipement est le suivant :

1° Foyer utilisant huit tonnes de charbon.
2° Chaudière de 4 tonnes de capacité.
3° Machine à hacher la paille coupant une tonne à l'heure.
4° Batteur de pulpe de 450 kg de capacité.
5° Cylindre à presser.
6° Séchoir.
7° Massicot pouvant débiter une tonne à l'heure.

La fabrique utilise 18.000 kg. de paille par jour.

b) Nattes en paille de riz. Ces nattes sont tissées dans un métier qui, à l'exception de quelques pièces en acier, est en bois. Les métiers peuvent servir à tisser des nattes à sacs pour contenir le riz, le blé, la chaux, etc. et des nattes pour faire les paquets. Le métier peut donner, par journée de dix heures, douze feuilles de 0,75 cm. × 1,35 cm. Il est fabriqué par Indo Agricultural Machinery.

c) Machine à faire des filets et des ficelles. Elle coûte 4.000 yens ou 12 $ et, par journée, elle en fabrique 3.500 m. La machine fait le filé, la ficelle et la met en pelotes. Cette machine est fabriquée par Ichihara agricultural Tool Co. à Kyoto.

Tissage à main. *a*) Métier à navette volante. Le tissage est très répandu au Japon, il a énormément progressé, les produits sont exportés vers les pays étrangers. Ces métiers fonctionnent au pied et le mouvement de va et vient de la navette est assuré par les mains libres du tisseur. Le battant est mû automatiquement et la toile s'enroule de même. La machine donne cent deux coups par minute, grâce à elle un ouvrier peut tisser en 56 cm. de large 26 mètres de tissu par journée de dix heures. Actuellement aucune usine ne fabrique ce métier, il y a six ans il valait 150 yens.

On peut se procurer des peignes en bambou au Japon.

b) Fabrication de brocards.

c) Teinture. La teinture des filés est effectuée soit par de grosses usines, soit par de petits tisserands, soit par des associations.

Industries de la poterie.

ÉCONOMIE TROPICALE

Plans de production

7-105

Dumont (R.). — **La mise en valeur de l'Afrique tropicale.** *Economie contemporaine*, Paris, 1951 (janvier), p. 24-32, 1951 (février), p. 16-26.

L'A. résume des notes et observations rapportées de deux missions d'études, qu'il a accomplies en A.O.F. Congo-Belge et Cameroun.

I. Difficultés de la modernisation. Solution du problème de l'irrigation

D'énormes investissements sont nécessaires pour la mise en valeur de l'Afrique tropicale. Les sources de

financement s'amenuisant chaque jour, il importe de réserver les rares crédits aux dépenses de productivité rapide. Dans les crédits d'investissements dépensés jusqu'à ce jour, la part consacrée à la modernisation et à la vulgarisation agricole est trop faible, spécialement si on la compare avec les dépenses affectées à l'amélioration des voies et moyens de communication, ainsi qu'à l'équipement social.

Dans la phase actuelle, la priorité devrait être donnée à l'agriculture en vue de :

1° améliorer l'alimentation autochtone, parfois déficiente en quantité, toujours très largement insuffisante en qualité ;
2° nourrir les accroissements de population, parfois importants ;
3° couvrir les besoins locaux et métropolitains en matières premières nécessaires à l'industrie : textiles, oléagineux, caoutchouc, en produits alimentaires : café, cacao, bananes, ananas, en produits pharmaceutiques : quinine, kola, etc., en épices, en huiles essentielles.

Les conditions techniques de l'intensification agraire tropicale sont actuellement peut-être aussi mal connues que celles des pays tempérés vers 1750. Dans la majorité des cas, l'Afrique recèle des sols pauvres, irrégulièrement alimentés en eau, qui ne donneront, même après de lourds investissements, que des récoltes modestes.

La densité de la population est très variable : elle gêne parfois par son excès, mais, plus fréquemment, elle constitue un obstacle par son défaut. La machine est plus coûteuse d'achat et d'entretien dans les pays peu évolués, où, au contraire, par suite d'un bas standard de vie, l'énergie humaine et parfois animale reste meilleur marché. Cet état de fait risque de compromettre l'avantage économique de la motorisation. Ces difficultés nous incitent à donner le maximum d'efficacité à une action forcément limitée, en bref à contribuer à l'étude d'une doctrine cohérente pour l'établissement d'un plan agricole.

Nous devons déceler les secteurs, où l'on peut pousser, avec les moindres risques et les plus grandes possibilités de résultats, l'effort de modernisation. Les risques de dégradation rapide des sols conseillent la plus grande prudence en matière de culture sèche continue de plantes annuelles, surtout dès que les sols ont une légère pente. Ceci nous incite à intensifier, en priorité, l'effort de modernisation sur deux systèmes de culture : les plantations arbustives établies dans les secteurs pas trop en pente et assez riches de la forêt équatoriale, les cultures irriguées ou submergées, sur limons des vallées ou de deltas.

Un réseau complet d'irrigation et de drainage représente un investissement si élevé à l'unité de surface, qu'il s'étendra fort lentement, et qu'il faut le réserver aux cultures hautement productives, type coton égyptien. La submersion aménagée est beaucoup plus économique, mais ne peut convenir qu'à une plante fort rustique comme le riz. Ce n'est que sur les limons de vallées, que l'on peut tenter, avec le plus de chances de succès, d'établir des systèmes de cultures sèches plus intensifs.

Les aménagements rizicoles des vallées de l'intérieur de l'A.O.F. et de l'A.E.F. devraient être poussés avec de plus gros moyens, à une cadence plus rapide, spécialement à l'intérieur et aux abords de la zone sahélienne, où les cultures sèches de petits mils et de sorghos n'ont que des récoltes très aléatoires, et aux environs de zones surpeuplées, comme les montagnes qu'il importe de décongestionner, les plateaux latéritiques trop occupés par rapport à leur capacité normale de production. En somme les zones basses, submergées, ou même de culture sèche semi intensive doivent contribuer de plus en plus largement au ravitaillement des terres hautes, plus soumises aux risques de dégradation. Ceci nous amène à proposer une priorité pour l'aménagement des vallées et plaines littorales, la vallée du Sénégal et la partie du Siné Saloum aménageable économiquement.

La priorité donnée à l'Office du Niger, discutable, en 1927, ne l'est plus en 1951. Commencer des travaux d'irrigation revient à mettre le doigt dans un engrenage inexorable : dès qu'on dépasse le stade du simple endiguement général d'un vaste casier, dès qu'intervient le grand barrage, il faut forcément ajouter tous les facteurs permettant d'atteindre un haut niveau de production. Le réseau de drainage doit ensuite être conçu et très poussé. Récemment amélioré, celui de l'Office du Niger n'est pas encore suffisant dans la région de Kokry, et dans le secteur de Nioro ; la moitié de la récolte est perdue, tous les cinq ans environ, par insuffisance d'assainissement. L'amélioration du nivellement est le complément logique du drainage. Des sections de génie rurale sont chargées de cette exécution. Le problème des engrais naturels n'a pas reçu jusqu'ici de solution complètement satisfaisante. Il semble que l'Office du Niger a trop exclusivement accordé sa confiance à l'engrais vert, sans attacher assez d'importance aux déjections animales, sinon humaines. Le labour mécanique, seul, permet l'enfouissement correct des engrais verts régénérateurs de la structure et le labour préparatoire en saison sèche.

Avec l'eau toujours chère d'un système d'irrigation, on ne doit produire que des denrées de haute qualité. Le riz commun est une spécialisation de trop faible rapport pour amortir les lourds investissements d'irrigation. Il reviendra bien moins cher avec les aménagements de submersion sur des sols qui ne peuvent recevoir d'autre culture. Seul peut se défendre, dans une certaine mesure, dans les secteurs irrigués de l'Office du Niger, le riz de qualité, non tant pour l'exportation que pour la clientèle locale européenne et évoluée. Toute prolongation, vers le Macina, du canal de même nom et du réseau de drainage correspondant doit être abandonné, pour réserver l'intégralité des crédits disponibles à l'endiguement du Fala de Molodo prolongeant vers le Nord, vers le casier du Kouroumari, le canal du Sahel.

La station d'essais de Kogoni a montré les possibilités exceptionnelles du coton égyptien dans ce secteur, ce qui amène à conseiller la concentration de tous les crédits disponibles à la mise en valeur la plus rapide, en huit ou dix ans, des 50.000 ha. du secteur irrigué du Kouroumari. 25.000 ha. de coton égyptien pourraient y produire 9 à 10.000 tonnes de fibres « longue soie », soit 30 % des besoins français dans cette catégorie.

Comme en Afrique du Nord, une mécanisation plus étendue en surface semble profitable, mais réservée de préférence aux interventions, qui agissent sur le volume de la production : travail rapide et plus poussé du sol, avance des semis, lutte contre les mauvaises herbes, insectes et maladies. L'intervention du tracteur dans le travail du sol devrait entraîner, comme corollaire, une intervention de l'énergie animale dans des domaines jusqu'ici réservés aux forces de l'homme, comme les transports, certaines récoltes, etc.

Le moment semble venu de s'orienter vers un cheptel de rente, comprenant une proportion progressivement accrue de femelles : vaches et génisses. Un tel cheptel pourrait être amélioré en vue de cette nouvelle orientation et consommerait, en les valorisant, les rares produits d'industrie : son de riz, tourteaux de coton et même d'arachide. Ceci amènerait à remplacer, dans la rotation, l'engrais vert par un fourrage intensif parqué, consommé sur place par le bétail, qui valoriserait mieux l'eau. L'élevage perfectionné est le complément normal de tout réseau d'irrigation.

II. Arachide modernisée et coton non-modernisé

L'intervention humaine doit rester très prudente dans les terres hautes, jamais submergées et non constituées d'alluvions récentes. Dans la majorité des cas, nous devons envisager pour une assez longue période, le maintien d'un système de culture extensif mais conservateur, alternant une assez longue jachère avec une période de culture de durée inférieure. Dans de nombreux secteurs, du Sénégal à la Haute Volta, du Dahomey au Sud du Tchad et surtout au Cameroun, la densité assez élevée des cultivateurs, liée parfois à la généralisation de l'exportation des arachides, du maïs, du coton, etc., a amené une rupture de l'équilibre jachères-cultures, dangereuse pour la fertilité des sols. Quand l'intensification est économiquement difficile, la seule solution est la décongestion des hommes et des cultures, les premiers seront invités à se dépla-

cer vers des zones moins peuplées ou irriguées. Quand les zones basse auront accru leurs productions vivrières, on pourra établir sur ces terres hautes, avec moins de danger pour les sols, une production industrielle de coton, d'arachide, de densité suffisante pour alimenter, sans frais excessifs de ramassage, les usines de transformation.

L'action entreprise jusqu'ici par la station de M'Bambey a visé l'amélioration des variétés d'arachides et certains résultats ont été obtenus dans ce domaine. Cependant, concentrer toute la sélection à M'Bambey, représentative seulement de la région centrale du Sénégal, un pays si varié, semble une erreur, du reste en cours de rectification.

La préservation des sols implique sans doute la culture d'engrais vert alternant avec l'arachide ; leur enfouissement impose l'énergie mécanique, qui exige elle-même, pour rester économique, son utilisation collective. Deux principaux centres, au Nord de Kaffrine (Sud Sénégal), et de Sédhiou (Moyenne-Casamance), expérimentent la mécanisation de l'arachide. Kaffrine vise à une semi-mécanisation, et travaille en collaboration avec un groupement autochtone, les Ouloff Mourides, qui forment une société entièrement dévouée à son marabout. Cette discipline, quasi-totalitaire, facilite la collaboration avec le Bloc expérimental de Kaffrine, qui peut adopter pour l'arachide une culture collective et dispose, chaque jour, de la main-d'œuvre dont il a besoin.

La Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux, née dans les commissions du plan d'outre-mer de 1946-1947, a débuté à Séffa avec des objectifs très différents de ceux de Kaffrine. On se proposait d'installer une culture à l'échelle industrielle avec mécanisation très poussée, sur la base du salariat. Comme au Tanganyika, l'entreprise se révèle plus difficile, qu'on ne l'avait cru au départ. Bien mieux gérée et plus prudemment menée que le plan britannique, elle peut et doit être poursuivie, parallèlement à Kaffrine. L'échec de nombreuses stations expérimentales montre l'utilité de démarrer à une grande échelle, de passer aussitôt à l'application réelle, posant d'autres problèmes, notamment en matière de motorisation, que le petit banc d'essai est incapable de mettre au point. L'importance de Séfa a attiré l'attention des gros constructeurs de machines agricoles, elle permet de réaliser une grande station expérimentale, de payer les frais généraux extérieurs, l'infrastructure de base.

De 1865 à 1940, la régression des oléagineux métropolitains a été continue. Le décalage, alors énorme, des rémunérations de la main-d'œuvre européenne et tropicale, comme la meilleure qualité de l'huile d'arachide et de son tourteau, permettaient au cultivateur sénégalais de produire l'arachide à meilleur compte que son collègue de la campagne de Caen produisait le colza. La situation est aujourd'hui renversée. Alors que les rendements du colza s'élèvent rapidement dans les régions de culture intensive, les rendements de l'arachide stagnent, par suite de la dégradation des sols sénégalais.

Si les pays tempérés ont provisoirement dépassé l'Afrique soudanaise en oléagineux annuels, ils n'approchent pas de la productivité oléifère des pays équatoriaux, celle due aux *Elaeis* sélectionnés, installés sur les sols les plus riches de la forêt dense. Si l'on protège constamment les terres du soleil, si on les maintient couvertes d'une végétation d'engrais verts, suivant des techniques bien connues, de réalisation aisée, on peut être assuré de conserver fort longtemps les qualités et la productivité du sol.

Notre seule présence, provoquant des frais généraux d'administration, nous force d'abord à développer, dans la moitié Nord de l'A. E. F., des productions d'exportation, pour faciliter la rentrée de l'impôt, puis à ouvrir des débouchés pour élever le niveau de vie. L'élevage suffisait aux conditions des populations nomades du Tchad, mais seule, une culture nouvelle, pouvait accroître les ressources des tribus sédentaires. Le coton fut judicieusement choisi pour la valeur élevée de sa fibre. Culture pratiquement imposée, l'administration tient à ce qu'elle le soit partout pour ne pas faire d'injustice. La logique et l'égalité sont de terribles armes entre des mains inexpertes. Imposer la culture du coton dans les sables humides de la rive gauche du Logone, qui produisent 60 kg de coton brut à l'ha., contre peut-être 270 pour l'ensemble de l'A E. F., c'est condamner le cultivateur à la plus basse productivité mondiale de travail, c'est refuser de se plier à la vocation culturale, aux réelles possibilités de ce milieu spécial. Il est pourtant possible de réussir dans ces conditions bien d'autres spéculations. Ceci exige une étude géonomique, l'examen des vocations culturales.

L'A. E. F., avec 25 à 27.000 tonnes de fibres, est la seule région fournissant à la métropole une quantité appréciable de coton, correspondant au dixième de ses besoins, au prix d'un gros effort des cultivateurs du Tchad et de l'Oubangui, ainsi que du personnel d'encadrement. Cependant, comme l'arachide sénégalaise, avec un décalage d'un demi siècle, le coton du Nord de l'A. E. F. a commencé à ruiner les sols. On s'est jusqu'ici uniquement contenté d'imposer cette culture, sans se préoccuper des répercussions sur le patrimoine foncier. Nous sommes, pourtant déjà, en mesure de mieux préciser les méthodes de culture, d'améliorer les variétés et la lutte contre les parasites, mais la vulgarisation de ce progrès dans la masse autochtone reste largement insuffisante, car le technicien n'y a pas, devant l'administrateur, une suffisante autonomie.

En matière de jute ou fibres analogues, les efforts de la corporation jutière, finançant la Sofico au Moyen-Congo, sont en cours de réalisation à l'échelle indutrielle, sans étude préalable suffisante, semble-t-il, tant dans le domaine agricole qu'industriel.

Nos sisaleraies sont généralement dotées de capitaux et d'encadrement techniques suffisants. Cependant l'ensemble de notre industrie textile risque de se trouver dangereusement à court de matières premières. Une action nouvelle doit donc se porter sur les textiles tempérés, surtout lin et chanvre.

7-106

Rapport et conclusion de l'anglo-american Council on productivity. *Revue Ministère agriculture*, Paris, 1952 (janvier), p. 1-4.

L'*anglo-american Council on productivity* a été créé en 1948 sur l'initiative de Sir Strafford Cripps, Chancelier de l'Echiquier, et de M. Hoffman, chef de l'*Economic Cooperation Administration*, en vue de faciliter les échanges d'idées entre industriels anglais et américains sur les moyens propres à améliorer le rendement.

Il s'agit d'un organisme indépendant, comprenant, du côté britannique, des représentants de la Fédération des industriels britanniques, de la Confédération des employeurs britanniques et du Congrès des Trade Unions, et, du côté américain, huit industriels et quatre délégués des organisations syndicales. Le Council est l'équivalent, pour la Grande-Bretagne, de notre *Association française pour l'accroissement de la productivité*.

L'activité principale de l'*anglo-american Council on productivity*, comme celle de l'*A. F. A. P.*, a consisté jusqu'ici à étudier les techniques de production américaines par l'envoi aux Etats-Unis de missions représentant chacune une branche de l'industrie. En outre, quatre équipes de spécialistes ont été chargées d'étudier des questions intéressant l'ensemble de l'industrie telles que : simplification et standardisation, comptabilité, manutention et emballage. A l'heure actuelle, cinquante-trois missions, au total, ont visité les Etats-Unis et trente-sept rapports ont été publiés.

Ces rapports constituent, pour chacune des industries étudiées, des documents de base abondants en recommandations techniques, qui varient nécessairement d'une branche à l'autre.

Il nous a paru intéressant de passer en revue les observations formulées dans un rapport publié en septembre 1951, à la suite d'une mission, qui a séjourné aux Etats-Unis de juin à fin août 1950, en vue d'étudier les méthodes et pratiques agricoles utilisées dans ce pays.

Une autre mission, composée de représentants de l'industrie du houblon, qui visitait les Etats-Unis à

la même époque, vient également de faire paraître un rapport.

D'une manière générale, ces deux missions s'accordent à estimer :

a) que la productivité du fermier américain n'est pas spécifiquement supérieure à celle du fermier britannique, les rendements à l'acre étant plus élevés en Angleterre qu'en Amérique ;

b) que l'organisation du travail à la ferme est plus rationnelle en Amérique qu'en Angleterre et que le fermier américain se préoccupe davantage de la relation entre les rendements et les prix de revient.

Voici le texte du résumé de ce rapport et des recommandations présentées :

RÉSUMÉ

1° Le rapport a étudié les méthodes et les pratiques employées dans les fermes relativement intensivement développées dans les Etats du centre Nord et Nord-Est des Etats-Unis.

2° Les conditions atmosphériques, dans la plupart des régions visitées, sont moins sujettes à variation et plus prévisibles, qu'elles ne le sont en Angleterre, et ne provoquent pas de troubles fâcheux sur l'évolution saisonnière des travaux des champs. Du point de vue topographique, il y a comparativement peu de terrains difficiles ; là, où il s'en trouve, les terres ne sont pas cultivées.

3° La main-d'œuvre, évaluée en termes de produits vendus par le fermier, est plus onéreuse aux Etats-Unis qu'en Angleterre. La terre est plus abondante dans leur pays ; c'est pourquoi les fermiers ont tendance à rechercher une augmentation de la production en utilisant un important matériel mécanisé sur une grande superficie, plutôt qu'en appliquant un travail intensif à de plus petites surfaces. La dimension moyenne des exploitations agricoles aux Etats-Unis tend à s'accroître.

4° D'une manière générale, on rencontre un type beaucoup plus uniforme d'agriculture sur de grandes étendues qu'en Angleterre. Les fermes individuelles ne pratiquent pas, autant qu'en Angleterre, les cultures mixtes, la diversité des travaux agricoles est moindre, également, ce qui a pour conséquence une réduction dans l'emploi des machines agricoles utilisées ainsi que du capital investi.

5° Les pratiques d'assolement sont simples. Le maïs constitue une culture très productive, tant du point de vue production céréalière que fourragère, et la récolte en est entièrement mécanisée.

6° La coopération dans l'emploi en commun de machines agricoles est universellement répandue dans tout le territoire, sous une forme ou une autre, ce qui permet de mettre à la disposition des petites ou moyennes fermes le matériel nécessaire et d'amortir les frais résultant de l'usure d'un matériel coûteux.

7° Les fermiers américains sont très fiers, à juste titre, de leurs connaissances et de leur adresse mécanique.

8° La ferme du type familial domine aux Etats-Unis, et la main-d'œuvre familiale constitue une proportion plus élevée de la totalité des effectifs de main-d'œuvre comparativement à la main-d'œuvre familiale employée en Angleterre. En conséquence, le fermier et sa famille profitent directement de ce taux élevé de productivité. Il n'y a aucune distinction sociale apparente entre l'ouvrier agricole salarié et le fermier, et celui-ci travaille autant que son employé. Les fermiers américains ne consacrent qu'une très petite partie de leur temps à diriger ou à surveiller les tâches agricoles.

9° Les travaux des champs sont largement facilités aux Etats-Unis par la bonne disposition des terres agricoles et l'absence des clôtures permanentes.

10° Le matériel agricole est beaucoup plus important aux Etats-Unis qu'en Angleterre, et l'abandon du cheval en faveur du tracteur est beaucoup plus frappant qu'en Angleterre.

11° Les opérations de labourage et de cultures sont réduites et simplifiées, d'une part, par suite des conditions naturelles beaucoup plus favorables et, d'autre part, par une recherche moindre vers la perfection.

12° Dans la production céréalière, l'emploi de semoirs et de moissonneuses combinés, fréquemment sur une base coopérative, est presque généralisé.

13° L'emploi de semences conditionnées constitue une des plus importantes économies de main-d'œuvre dans les cultures de betteraves à sucre. Les appareils mécaniques destinés aux opérations d'arrachage et de démariage n'ont pas donné les résultats attendus et des travaux sont en cours pour améliorer la technique ; les récolteuses à betteraves sont des appareils de grande taille et ne sont pas très employées dans les régions du Nord.

14° Certains prototypes utilisés pour la culture des pommes de terre, tels que les appareils pour détruire les tiges et les arracheuses sur deux rangs de profondeur, pourraient être avantageusement employés en Angleterre. Dans l'ensemble, cependant, il y a peu de techniques américaines qui, mises en œuvre en Angleterre, seraient susceptibles d'accroître matériellement la productivité de la main-d'œuvre employée à la récolte des pommes de terre dans ce pays.

15° Les progrès réalisés dans la mécanisation de la récolte du foin ont été rapides et variés. Le *buckrate*, sorte de rateau ramasseur, est un appareil très bon marché, mais la plus grande partie du foin récolté aux Etats-Unis est mise en balles, afin de simplifier par la suite les opérations de manipulation. Le hachoir à foin, employé également pour les récoltes ensilées, est d'un emploi très répandu. Les lieuses et les hachoirs sont des appareils coûteux, dont l'emploi nécessite de grandes superficies pour couvrir les frais d'achat et d'entretien.

16° L'hébergement et l'entretien du bétail font l'objet de soins et d'attentions particulières, aux Etats-Unis, en vue d'économiser la main-d'œuvre. En ce qui concerne l'élevage laitier, le système d'étables mobiles en plein air et de traite tend à se généraliser de plus en plus. Dans les étables existant actuellement, où les animaux sont attachés à un montant de stalle, on s'est tout spécialement préoccupé de la disposition rationnelle des aliments, des conditions de nettoyage et de l'enlèvement du fumier.

17° En aviculture, on s'applique surtout à déterminer l'incidence de la dimension de l'entreprise sur les prix de revient de la production et les besoins de la main-d'œuvre. Celle-ci est d'autant plus réduite qu'un nombre plus important de volailles est parqué dans un grand local disposant d'aménagements bien constitués pour distribuer la nourriture et l'eau.

18° L'élevage des porcs se pratique généralement en plein air surtout pendant l'été.

19° On se préoccupe tout particulièrement d'améliorer l'outillage mécanique, en transformant les pratiques et méthodes anciennes, en vue d'obtenir des appareils plus spécialisés, et, partant, plus coûteux.

20° Les dispositions prises pour rendre les conditions de travail plus agréables, en éliminant la tension et la fatigue, ont été réalisées grâce à une organisation plus rationnelle du travail, une simplification des tâches et, également, grâce au développement de certains appareils tels qu'ascenseurs, monte-charge, etc... pour le transport des matériaux dans et autour des bâtiments de la ferme. Ces pratiques ont été grandement facilitées par l'électrification généralisée de l'agriculture américaine. L'électricité a largement contribué à l'aménagement des installations simplifiant le travail à la ferme.

21° Le petit tracteur commence actuellement à rendre des services dans les fermes américaines ; mais il ne supplantera pas le gros tracteur, dont l'emploi s'est généralisé dans les fermes de toutes dimensions, qui sont localisées dans les régions très mécanisées du Nord et de l'Est.

22° Le fabricant d'appareils et le fermier travaillent en commun pour l'avancement de la science ; car, si le fermier a une idée susceptible de modifier avantageusement un appareil, il lui suffit de l'exposer pour qu'elle soit transmise au fabricant, qui peut la retenir et la mettre en pratique.

23° Les fermiers américains ont la possibilité de recevoir des enseignements et des conseils très pratiques de services consultatifs et de vulgarisation.

La conduite et l'organisation économique des exploitations tiennent une place prépondérante dans les programmes d'enseignement et de vulgarisation.

24° Les méthodes et les moyens de vulgariser parmi les fermiers les informations et les conseils sont très variés et très développés. Les fermiers américains acceptent très volontiers les conseils, qui leur sont donnés, et coopèrent entièrement avec les techniciens des services consultatifs et d'expérimentation.

Recommandation

1° Les fermiers devraient se préoccuper davantage de l'orientation de leur programme agricole, de manière à développer leurs entreprises, afin que chacune d'entre elles ait la possibilité d'utiliser au maximum les appareils et les installations susceptibles d'épargner la main-d'œuvre et les manipulations inutiles.

2° Les fermiers devraient collaborer étroitement entre eux pour l'achat et l'utilisation du matériel agricole en réalisant que, plus le matériel s'avère important, plus les bénéfices, qui découleront de leur emploi, seront substantiels.

3° En vue de faciliter les conditions d'utilisation en commun des grosses machines, il serait nécessaire de transformer ou d'altérer la forme ou l'emplacement des bâtiments et installations agricoles dans tous les cas, où ces mesures paraîtraient indispensables.

4° Parallèlement au développement de la mécanisation, les fermiers devraient s'efforcer d'accroître le volume de leur production ou, si cela ne leur est pas possible, de réduire le nombre de travailleurs employés.

5° Les fermiers devraient examiner attentivement les techniques et méthodes, qu'ils emploient actuellement, et devraient éliminer radicalement toutes les opérations, qui ne sont pas indispensables ou qui ne contribuent pas à réaliser les objectifs de production.

6° Il devrait exister une collaboration étroite entre les fermiers et les fabricants et commerçants d'appareils agricoles, en vue de tenir compte des perfectionnements et améliorations à apporter dans la création de nouveaux appareils, en fonction de l'évolution des besoins de l'agriculture.

7° L'électrification des fermes devrait être poussée par tous les moyens possibles.

8° Dans le domaine de l'enseignement et de la vulgarisation agricoles, il faudrait davantage mettre l'accent sur l'importance de l'organisation et de la conduite de l'exploitation agricole. Les fermiers devraient se familiariser avec les principes concernant la comptabilité et les prévisions budgétaires en agriculture et avec l'application dans leurs travaux agricoles des techniques nouvelles concernant la normalisation du travail, telles que l'analyse des différentes tâches et la simplification des méthodes de travail.

9° Il faudrait prendre des mesures spécifiques en vue de la diffusion permanente aux fermiers, aux services de recherche agricole et de vulgarisation britanniques, des informations concernant les résultats des travaux d'expérimentation réalisés aux Etats-Unis dans le domaine de l'agriculture.

Conclusion

En formulant ces observations et ces recommandations, les membres de la mission britannique insistent sur la différence des conditions existant aux Etats-Unis et en Angleterre et sur la nécessité pour chaque fermier britannique, lorsqu'il considère les méthodes appliquées par le fermier américain, de les étudier non seulement comparativement à la situation agricole de son pays, mais également sous l'angle des besoins particuliers de sa propre ferme.

Enseignement. Recherche Vulgarisation

7-107

Coyaud (Y.), Couey (M.), Oun Tatim. — **Compte rendu des Travaux au Cambodge, 1948-49. I. Station Expérimentale (Station de génétique de Battambang).** *Archives de l'Office indochinois du Riz,* Saïgon, n° 32, 1951, 104 p. ronéotypées, tabl., graph.

La première partie de ce rapport a trait au plan quinquenal des travaux à la station expérimentale de Battambang. Sont passés successivement en revue : les travaux de génétique, les études écologiques et physiologiques, les études des besoins en eau et les essais d'irrigation, les essais d'engrais verts, d'assolement et travaux d'intercampagne, les fourrages.

La seconde partie comprend le rapport de fin de campagne de la station. Les résultats des comparaisons de dix variétés de riz sont donnés, ainsi que des renseignements généraux pour les futurs essais. Des essais de comportement de cinquante variétés étrangères introduites à Battambang ont eu lieu et les résultats sont indiqués.

7-108

Bertrand (P.). — **Compte rendu des travaux au Cambodge 1949. Station pilote, ferme expérimentale de Veal-Rea-Battambang.** *Archives de l'Office Indochinois du Riz,* Saïgon, n° 33, 1951, 60 p. ronéotypées, tabl.

Veal-Rea est une entreprise de riziculture pratique, dont le but est de cultiver au mieux, en utilisant les moyens appropriés et en appliquant les connaissances récentes en agronomie. Elle occupe un morceau de plaine sur le réseau d'irrigation de Bovel.

La Station de Veal-Rea se trouve apte à remplir, dans une organisation d'ensemble pour le perfectionnement de la culture des terres à riz au Cambodge, les rôles suivants :

Ferme expérimentale et d'application pour les organismes scientifiques ou techniques (génétique du riz, fertilisation chimique, physique et biologique du sol, physiologie du riz et des plantes cultivées en rizières, défense phytosanitaire, essais de machines, etc.).

Exemple de modèle de l'exploitation des terres à riz.

Ferme pilote et de perfectionnement de la culture pour la zone environnante, et corrélativement école pratique d'agriculture pour cette zone.

Eventuellement, partie d'un centre de rayonnement de progrès agricole par motoculture complémentaire, fourniture de géniteurs (végétaux et animaux), expertises, études techniques.

La première partie de ce rapport comprend le programme de travail de la station. Sont passés successivement en revue : l'organisation de la culture, la culture du riz par repiquage et par semis direct, les cultures autres que le riz, les qualités et propriétés des riz à cultiver, le travail du sol, la fertilité, son maintien et son augmentation, le fumier, le bétail, les aménagements hydrauliques.

La seconde partie est un extrait du rapport de fin de campagne de la station : personnel, météorologie, déroulement de la campagne, observations, critiques, leçons pour l'avenir.

7-109

Bermudez (J. R.). — **El Instituto agronomico de Campinas y la fitotecnia aplicada en el mejoramiento del café** (L'Institut agronomique de Campinas et la phytotechnie appliquée en vue de l'amélioration du caféier). Ministère de l'Agriculture, Guatémala, 1951, 133 p., 55 fig., bibliographie de 50 références.

Compte rendu des essais entrepris et des résultats obtenus en vue de l'amélioration de la culture du caféier à l'Institut agronomique de Campinas au Brésil. L'A. insiste tout particulièrement sur les recherches de génétique concernant le *C. arabica*. La documentation indiquée dans la bibliographie s'arrête à 1946.

Sociologie rurale

7-110

JULLIEN (L.). — **Réflexions sur le problème du Nil.** *Feuilles agricoles*, Alexandrie, 1951 (juillet-août-septembre), p. 325-9.

Prenant prétexte des difficultés politiques, qui résultent des problèmes techniques concernant l'aménagement hydraulique du bassin du Nil, l'A. propose l'élaboration d'un système type de conventions internationales sur les cours d'eau traversant plusieurs Etats.

7-111

La première session de la Commission du travail dans les plantations. Bureau international du Travail, Genève et Bureau de Paris, 205, bd Saint-Germain, 1951, 36 p.

La Commission du travail dans les plantations a tenu sa première session au mois de décembre 1950 à Bandung, en Indonésie. Un rapport détaillé, concernant la préparation de la session, les débats et les décisions prises, est donné dans cette brochure.

Les problèmes du travail posés par l'exploitation des plantations présentent une grande analogie dans les différents pays et les différentes régions. Ils sont semblables dans leur essence et ne diffèrent guère que par leur ampleur et leur importance. Ces problèmes doivent être examinés d'un autre point de vue que celui du milieu agricole, car les éléments de la production y sont organisés selon d'autres méthodes. Aucune autre forme de production agricole ne se trouve, comme l'est la production des plantations, sous la dépendance étroite d'une structure économique et sociale. Les travailleurs vivent, dans la grande majorité des cas, avec leur famille sur des plantations, et dans une large mesure, leurs conditions de vie et de travail sont l'affaire de l'exploitation. Les employeurs, étant donné le faible développement économique de la plupart des pays, où se trouvent des plantations, doivent assumer des responsabilités étendues.

Dans tous les pays et territoires intéressés, des mesures ont été prises pour réglementer les conditions de vie et de travail des ouvriers des plantations. La tâche de la Commission était donc de présenter des recommandations pouvant être mises en pratique dans le domaine international pour aboutir rapidement à une amélioration des conditions sur le plan national.

La commission a adopté un certain nombre de résolutions concernant : 1° Le recrutement et l'engagement de la main d'œuvre pour les plantations. 2° La réglementation de l'emploi dans les plantations. 3° La durée du travail, le repos hebdomadaire et les congés des travailleurs. 4° La réglementation des salaires. 5° Le logement. 6° L'alimentation, l'habillement, les autres besoins et les normes élémentaires. 7° L'éducation et la formation professionnelle. 8° La santé et la sécurité sociale. 9° Les relations professionnelles dans les plantations. 10° L'inspection du travail. 11° Les conditions d'emploi du personnel employé des plantations.

Faute de renseignements plus complets sur chaque pays, la question du recrutement de la main d'œuvre ne pouvait être examiné à fond. La commision a donc recommandé que les gouvernements procèdent à des enquêtes sur les méthodes, l'organisation et le fonctionnement effectif du recrutement. De même, les questions de salaires, de l'alimentation, de la sécurité sociale, ont été renvoyées pour étude au Bureau.

Les gouvernements, les employeurs et les travailleurs ayant été unanimes à approuver les principes régissant d'autres questions : logements des travailleurs, durée du travail, congés payés, etc., la Commission a été à même de recommander certaines mesures bien déterminées.